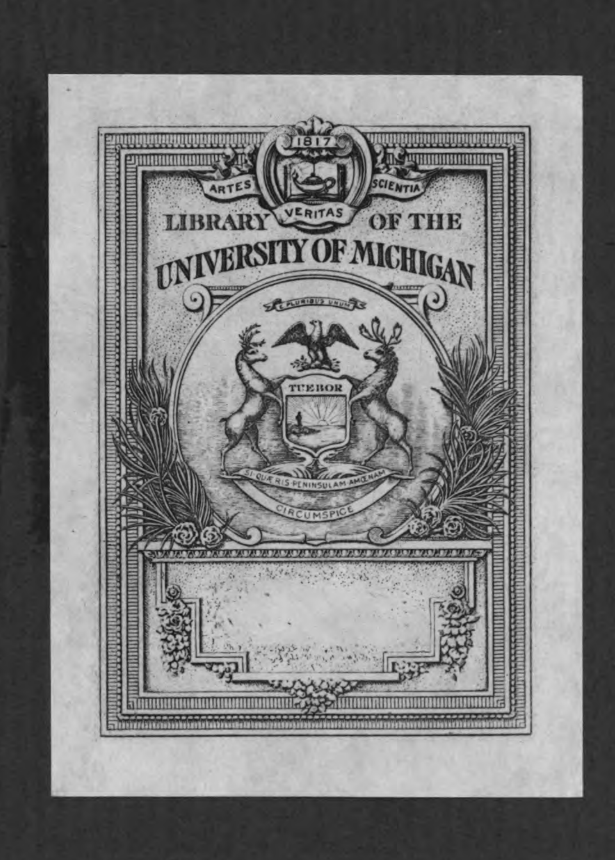


J. M. EDER

JAHRBUCH FÜR PHOTOGRAPHIE, KINEMATOGRAPHIE UND REPRODUKTIONSVERFAHREN FÜR DIE JAHRE 1928–1929

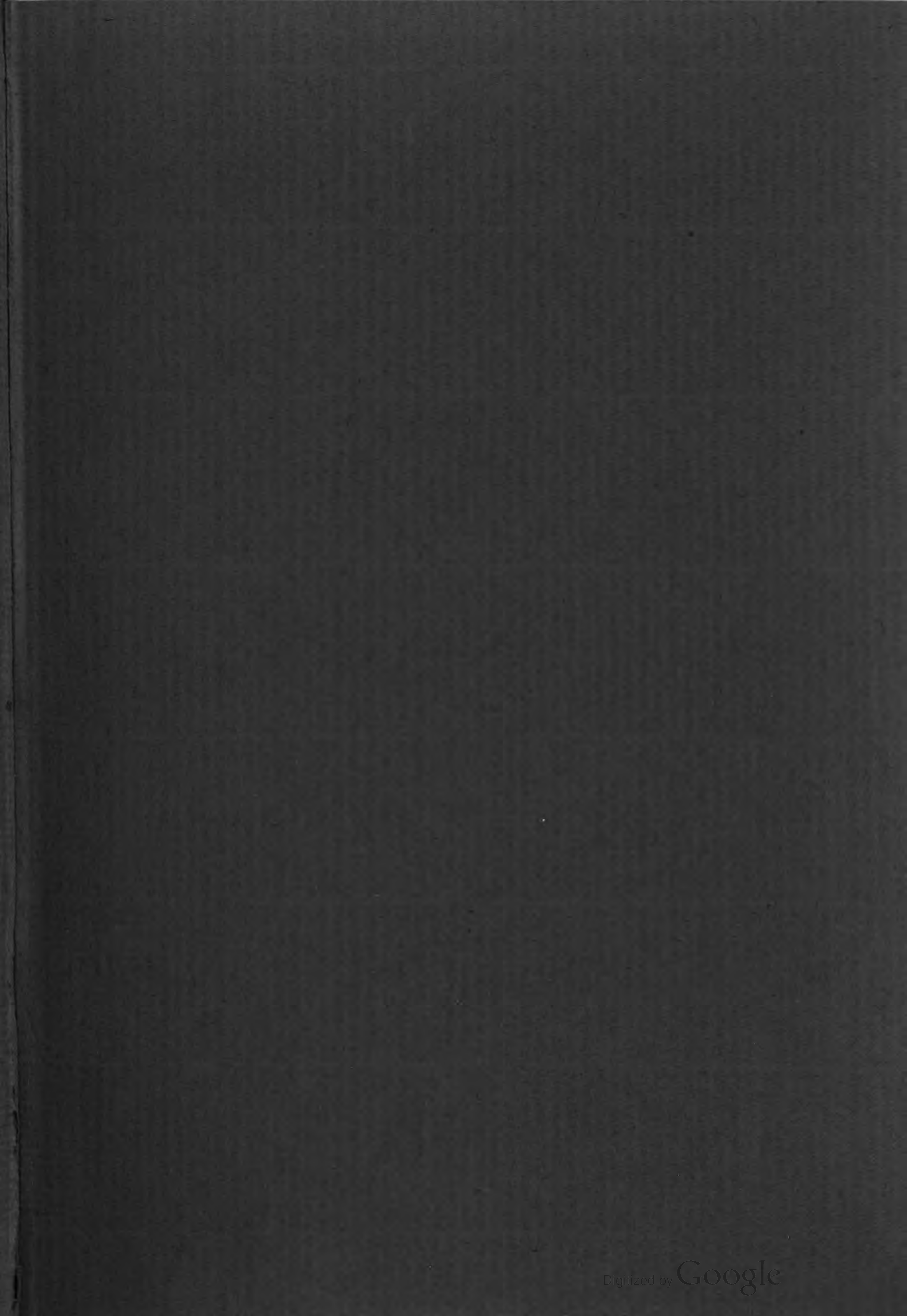
31. BAND I. TEIL

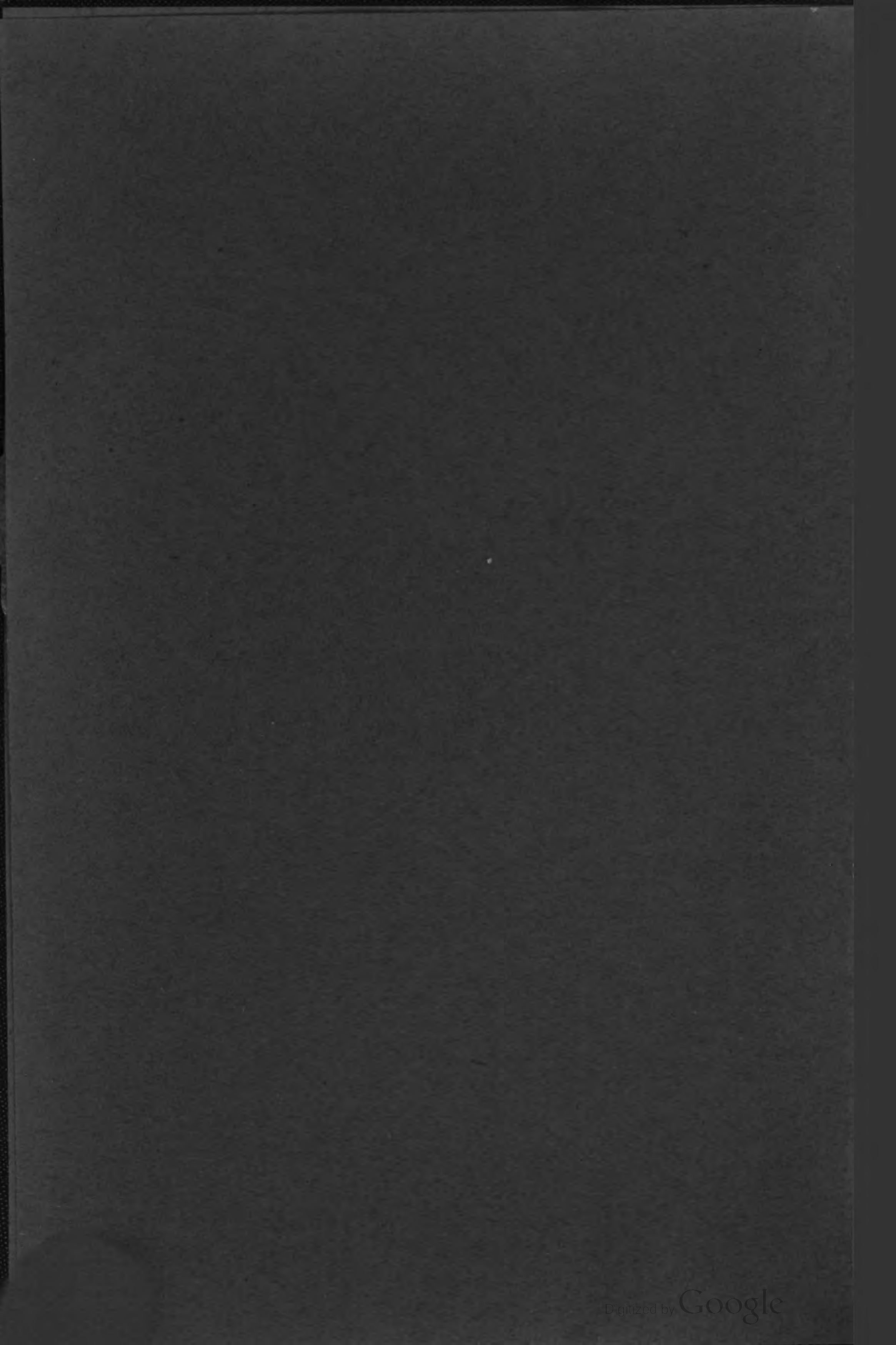











Digitized by Google

Jahrbuch
für
Photographie, Kinematographie und Reproduktionsverfahren für die Jahre 1928–1929

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Hofrat Prof. Dr. Josef Maria Eder,
wirkl. Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Wien,
e. Professor an der Technischen Hochschule und e. Direktor der
Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien

Eduard Kuchinka †,
Kustos an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien

und

Curt Emmermann

Einunddreißigster Band

I. Teil

Mit 70 Abbildungen im Text



Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale)
1931

Vorwort

Der vorliegende 31. Band des Jahrbuches für Photographie, Kinematographie und Reproduktionstechnik umfaßt das Jahr 1928 und die erste Hälfte des Jahres 1929, wobei auch verschiedentlich ältere Publikationen berücksichtigt worden sind.

Der Mitredakteur des Jahrbuches, Kustos Eduard Kuchinka, starb im Jahre 1930 eines plötzlichen Todes, der einen schweren Verlust für uns bedeutet. Wir würdigen seine Verdienste in dem nachstehenden Nekrolog. Der Tod Kuchinkos und andere Umstände hatten eine Verzögerung im Erscheinen des vorliegenden 31. Bandes des Jahrbuches im Gefolge.

Die Schriftleitung des Jahrbuches wurde im Einverständnis zwischen dem unterzeichneten Herausgeber und dem Verlag Wilhelm Knapp, Halle/Saale, in die Hände des nunmehrigen Hauptschriftleiters Curt Emmermann, des bekannten Photochemikers, Redakteurs und Autors photographischer Publikationen, gelegt.

Als Herausgeber:

Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder

Im Sinne der vorstehenden Ausführungen des Herrn Hofrates Prof. Dr. J. M. Eder übernehme ich gern die mir übertragene, ehrenvolle Aufgabe. Ich werde bemüht sein, das in weiten Kreisen geschätzte „Jahrbuch" gemäß seiner bewährten Tradition weiter zu führen.

Zu diesem Zwecke richte ich an alle Autoren auf photographischem, kinematographischem und reproduktionstechnischem Gebiete, deren Arbeiten für das Referat in dem „Jahrbuch" in Frage kommen, die Bitte, Referate, Sonderdrucke oder Belege, gegebenenfalls mit Abbildungen, an die nunmehrige Redaktion des Ederschen Jahrbuches für Photographie, Kinematographie und Reproduktionsverfahren, Halle/Saale, Moltkestraße 7, zu senden.

Die Industrie bitte ich hiermit, die Schriftleitung durch unaufgeforderte Zusendung von Katalogen, Prospekten, Musterstücken und sonstigen Unterlagen über Neuheiten auf dem Laufenden zu halten.

Als Hauptschriftleiter:

Curt Emmermann

Eduard Kuchinka †

Die Herausgeber des „Jahrbuches für Photographie, Kinematographie und Reproduktionstechnik" haben durch den Tod des Kustos Eduard Kuchinka einen schweren Verlust erlitten. Der Verstorbene war seit vielen Jahren Mitarbeiter des „Jahrbuches", in dessen Bänden man viele interessante Beiträge von ihm findet. Insbesondere seine Forschungen auf dem Gebiete der Geschichte der Photographie besitzen bleibenden Wert.



Eduard Kuchinka (* 1878, † 1930).

Eduard Kuchinka wirkte an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien als Bibliothekar und Kustos der Sammlungen. Er war am 2. September 1878 als Sohn eines Forstverwalters in Böhmen geboren. In seiner Schulzeit kam er nach Wien zu seinem Großvater, den angesehenen Porträtphotographen Carl Kroh, dessen Assistent Charles Scolik war. Dort erlernte Kuchinka die Photographie. Nach Absolvierung des Untergymnasiums trat er als Schüler in die Graphische Lehr- und Versuchsanstalt ein, die er absolvierte. Dann fand er in einem Wiener Porträtatelier Stellung.

Vom damaligen Direktor Eder wurde Kuchinka im Jahre 1898 als Beamter in die Kanzlei der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt berufen und zu administrativen Arbeiten herangezogen. Allmählich erweiterte sich sein Wirkungskreis. Es wurden ihm auch redaktionelle Arbeiten für die „Photographische Korrespondenz", Rechenarbeiten für wissenschaftliche Zwecke usw. übertragen. Schließlich wurden ihm die Bibliothek, sowie die gesamten Apparaten- und graphischen Sammlungen der Anstalt zur Verwaltung anvertraut. In dieser Stelle konnte sich Kuchinka, der vielseitige Kenntnisse auf dem Gebiet der Photographie besaß und über ein vorzügliches Gedächnis verfügte, erfolgreich betätigen. Er war auch literarisch tätig und verfaßte eine Reihe von

Arbeiten photographisch-historischen Inhaltes, die zum Teil in der „Photographischen Korrespondenz“ erschienen sind. Außerdem schrieb er das Buch „Die Photoplastik“, Verlag Wilhelm Knapp, Halle/Saale, 1926, in dem wohl zum ersten Male die Verfahren zur Herstellung photographischer Skulpturen und Reliefs zusammenfassend dargestellt sind. Gemeinsam mit Eder schrieb Kuchinka „Die Daguerreotypie und die Anfänge der Negativphotographie auf Papier und Glas (Talbotypie und Niepçotypie)“, 1927, das den dritten Teil des II. Bandes von Eders „Ausführlichem Handbuch der Photographie“ bildet. Kuchinka war Mitarbeiter der „Photographischen Korrespondenz“ und des Ederschen Jahrbuches für Photographie, Kinematographie und Reproduktionsverfahren, dessen 30. Band von Eder und ihm herausgegeben wurde. Er war einer der besten Kenner der Geschichte der Photographie und gehörte zu den nunmehr wenigen, die noch die älteren, jetzt nicht mehr gebräuchlichen, photographischen Apparate und Verfahren kannten.

Kustos Kuchinka wirkte bei der Errichtung der Abteilung für Geschichte der Photographie im Technischen Museum für Industrie und Gewerbe mit und arrangierte die Historische Österreichische Ausstellung in der Dresdener Internationalen Ausstellung für Photographie, 1909, und anderorts (Graz usw.). Er besaß einen angeborenen Spürsinn für geschichtliche Fragen und eine profunde Kenntnis der Fachliteratur.

Am 7. Internationalen Kongreß für Photographie in London, 1928, beteiligte sich Kuchinka durch Einsendung einer Studie „Voigtländers achtzölliges Doppelobjektiv und andere große Porträtobjektive aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts“, die in den Druckschriften des Kongresses in englischer Sprache erschien und dann in deutsche Fachzeitschriften überging.

Den ganzen Weltkrieg machte Kuchinka als Frontsoldat mit; zunächst den beschwerlichen Feldzug gegen Rußland in den Karpathen, später auf dem südlichen Kriegsschauplatz, um schließlich einer photogrammetrischen Abteilung in Albanien zugeteilt zu werden, wo er zeitweilig unter schweren Fieberanfällen zu leiden hatte. Nach Wien zurückgekehrt widmete er sich wieder seinem Amte, trotzdem seine Gesundheit durch die Beschwerden des Krieges geschwächt war. Am 13. Juli 1930 erlag er plötzlich einem Herzschlag.

J. M. Eder.

Inhaltsverzeichnis

I. Teil

Photographie

Fortsetzung siehe II. Teil.

I. Teil.

Photographie.

Unterrichtswesen und Allgemeines.

Anläßlich ihres vierzigjährigen Bestandes veranstaltete die Graphische Lehr- und Versuchsanstalt in Wien in den Festräumen eine Ausstellung von Arbeiten aus sämtlichen Abteilungen, die in der Zeit vom 1. bis zum 5. März 1928 frei zu besichtigen war. Das Märzheft 1928 der „Photographischen Korrespondenz" erschien als Jubiläumsnummer und enthielt Beiträge von Angehörigen der Anstalt sowie Beilagen in verschiedenen Drucktechniken, ausgeführt in den Lehrwerkstätten der Anstalt.

In dieser Ausstellung waren große Porträte des Begründers der Anstalt Hofrat Direktor Dr. J. M. Eder (1888 bis 1923) und seines Nachfolgers Hofrat Prof. E. Valenta (langjähriger Vorstand der Versuchsanstalt und Direktor 1923 bis 1924) an einem Ehrenplatz vorgeführt, die nach einer Porträtaufnahme von Regierungsrat Prof. Heinrich Keßler (Fachvorstand der Porträtabteilung im Jahre 1924) und nach Heliogravuren von Regierungsrat Prof. Karl Albert (Vorstand der Abteilung für Heliogravure, Lichtdruck und Steindruck) an der Anstalt hergestellt worden waren. Die beiden Professoren, sowie Regierungsrat Prof. Th. Beitl (Buchgewerbesektion), Regierungsrat Prof. Dr. F. Novak, sowie der Lithograph Prof. Mader u. A. sind mittlerweile in den Ruhestand getreten.

Die Geschichte der Gründung der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Bei den offiziellen Festreden anläßlich der oben erwähnten Schulausstellung wurde hauptsächlich an die Gegenwart gedacht, nicht aber jener Pioniere der Anstalt, die diese zur Blüte gebracht hatten und die zum Teil unter den Festgästen anwesend waren. Es ist sehr erfreulich, daß der Präsident des Technischen Versuchsamtes und Sektionschef dieses Ministeriums, Geheimrat Dr. Wilhelm Exner hiezu bald nachher in der „Neuen Freien Presse" vom 31. März 1928 (auch Phot. Indust. 1928, Heft 16) die ursprüngliche Entwicklungsgeschichte der Anstalt sachgemäß schilderte.

W. Exner schreibt: „Es ist interessant, wie diese Anstalt aus kleinen Anfängen allmählich groß und weltberühmt geworden ist; ich konnte diesen Werdegang beobachten. Wie stand es in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts mit dem photographischen Unterricht, als die neuzeitliche Photographie ihren Siegeslauf auf allen Gebieten des menschlichen Schaffens begann?

Die technische Hochschule in Berlin hatte damals schon mehrere Jahrzehnte lang eine Lehrkanzel der Photochemie mit dem berühmten Professor H. W. Vogel geschaffen. Für die Hochschüler war dort gut vorgesorgt, für den Praktiker und Gehilfen aber gab es weder in Berlin noch anderswo photographische Fachschulen. In Österreich wurde an der Salzburger Staatsgewerbeschule um das Jahr 1880 ein Schulatelier für Reproduktionsphotographie auf dem Dachboden eingebaut, und dort wurde ein Praktikum abgehalten. Das Versuchswesen war da noch nicht vertreten, ebensowenig die künstlerische Photographie. Auch empfand man es als Nachteil, daß in Salzburg die Grundlage einer bodenständigen phototechnischen Industrie fehlte. Dieser Schulzweig konnte sich in seiner primitiven Form auf die Dauer dort nicht halten und wurde nach einer im Jahre 1887 von mir gemeinschaftlich mit Professor Dr. Emil Hornig durchgeführten kommissionellen Erhebung auf unseren Antrag mittels eines Ministerialerlasses aufgehoben.

In Wien hatte sich schon im Jahre 1879 der Assistent für chemische Technologie Dr. J. M. Eder an der Technischen Hochschule für Photochemie habilitiert, nachdem er durch seine von der Wiener Photographischen Gesellschaft preisgekrönte Studie über die photochemischen Eigenschaften der chromsauren Salze mit der Photographie in nähere Berührung gekommen war. Weitere wissenschaftliche Studien über Bromsilbergelatine und Farbensensibilisatoren wurden ihm durch eine ministerielle Subvention für Beschaffung von Spektralapparaten, beantragt von der Wiener Photographischen Gesellschaft, ermöglicht, und sohin wurde die moderne photographische Spektralanalyse in Österreich durch ihn geschaffen, die in der Folge sowohl für die angewandte Photographie und Kinofilmerzeugung als auch für die exakte Wissenschaft von großer Bedeutung wurde.

Damit war ein Baustein zur späteren photographischen Versuchsanstalt gelegt. Dann warb Eder für die Idee, wissenschaftliche Photochemie, angewandte Photographie und ihre künstlerische Weiterbildung in einer Zentralanstalt für ganz Österreich zusammenzufassen. Der Plan wurde in Fachkreisen mächtig gefördert. Als Direktor des Technologischen Gewerbemuseums beantragte ich mit Hornig, in diesem Institut und in seinem Gebäude eine Sektion für das von Eder projektierte und seiner Leitung als Sektionsvorstand anzuvertrauende Institut zu errichten. Der Unterrichtsminister aber meinte nach Anhörung seines Referenten Dr. Sonntag: „Da das Organisationsstatut und die Person des Leiters vorhanden sei, könne die Staatsverwaltung das selbst machen, wenn die Gemeinde geeignete Lokalitäten zur Verfügung stellen würde", was auch geschah. Das Unterrichtsministerium betraute sohin den Professor Eder mit der Verfassung des definitiven Organisationsentwurfes und mit der Aktivierung der Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproduktionsverfahren. Die Versuchsanstalt, die Anfang März 1888 der Leiter der Anstalt Dr. Eder allein geführt hatte, wurde nach einigen Jahren durch Berufung des Chemikers Professor Valenta erweitert. In der Folge wurde die Schule durch Angliederung einer Sektion für Buchdruck sowie

durch Einbeziehung der Heliogravure, des Kupferdruckes, der Radierung und des Holzschnittes vergrößert; es wurden moderne Schnellpressen aufgestellt, und die Anstalt erhielt den Namen Graphische Lehr- und Versuchsanstalt. Die Direktion Eder, unter der die Anstalt zu ihrem Weltruf gelangte, währte vom Jahre 1888 bis 1923. Was die Anstalt in diesem Zeitraume als wissenschaftliches Forschungsinstitut, im Unterrichtswesen, in der Fachliteratur, in den Vorführungen ihrer Arbeiten bei internationalen Ausstellungen leistete, ist im In- und Auslande bekannt und geschätzt. Die Organisation der Anstalt wurde durch ihren Gründer so gut in die wissenschaftliche, industrielle und künstlerische Basis verankert, daß sie alle Stürme der Kriegs- und Nachkriegszeit überdauern und jetzt in voller Arbeitsfreudigkeit das vierzigjährige Jubiläum feiern konnte. Der auf Eder folgende Direktor war der langjährige Leiter der Untersuchungsanstalt Professor E. Valenta, der aber bald in den Ruhestand trat, und ihm folgte vor einigen Jahren der angesehene Graphiker Professor Dr. Junk als gegenwärtiger Direktor. Diese Zeilen mögen die Erinnerung an die bahnbrechenden Arbeiten jener verdienstvollen Männer aus dem alten Österreich wachrufen, die ein Institut geschaffen, auf das wir stolz sein können, das vorbildlich für alle späteren derartigen Einrichtungen geworden ist und sogar die ältere Pariser Anstalt, die „Ecole du Livre" (Estienne), überholte.

Die neuere Geschichte der Entwicklung der graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien auf Grund des technischen Versuchswesens wurde bereits in dem Jahrbuch für Photographie und Reproduktionsverfahren 1921—27, Bd. 30, S. 1, geschildert; es ist dazu nur zu bemerken, daß diese Schilderung dem 16. Jahrgang der offiziellen Mitteilungen des staatlichen technischen Versuchsamtes in Wien (Präsident Sektionschef Geheimrat Dr. Wilhelm Exner) entnommen ist, wo J. M. Eder über Einladung Exners diese aktenmäßige authentische Darstellung unter seinem Namen veröffentlichte.

Dieser streng sachliche Bericht Eders ist als ein historisches Dokument zu werten, zu dessen Quellen wenige Zugang hatten.

Die Bayerische Staatslehranstalt für Lichtbildwesen, München.

versendet ihren Jahresbericht über das 29. Schuljahr 1928/29; Direktor Prof. Hans Spörl. Die Lehranstalt bildet Photographen, Phototechniker und auch Kinooperateure aus. Schülerzahl 241.

Mit der Leitung des Institutes für Photographie, Reproduktionstechnik und Kinematographie an der Technischen Hochschule in Charlottenburg wurde im Herbst 1928 Prof. Dr. Erich Lehmann betraut.

Über das Institut für wissenschaftliche und angewandte Photographie der Technischen Hochschule in Darmstadt berichtet der Institutsvorstand Prof. Dr. Fritz Limmer im „Bildwart" 1928, S. 97. Das

im Jahre 1912 gegründete Institut wurde 1924 mit Hilfe von Staatsmitteln und mühsam erworbenen Barbeiträgen erweitert, so daß das Institut nunmehr 11 Räumlichkeiten umfaßt. Durch Spenden von Generaldirektor Guido Hackebeil in Berlin wurde es ermöglicht, 1926 noch 5 neue Räume zu adaptieren. — A.a.O. werden die Obliegenheiten des Institutes, sowie die regelmäßigen Vorlesungen und Übungen und Sonderkurse aufgezählt; ein besonders gepflegtes Arbeitsgebiet des Institutes ist die Photographie im Dienste der Heimatkunde, worüber Limmer in „Photofreund" 1927, S. 233 näheres mitteilt und Abbildungen beibringt.

An der Berufsschule III für Graphik und gestaltende Gewerbe in Frankfurt a. M. wurde mit Herbst 1928 eine neue Lehrwerkstätte für Reproduktionstechnik (Reproduktionsphotographie, Kopieren, Ätzen, Photolithographie) eingerichtet. Den Unterricht leitet der Fachlehrer der Lehr- und Versuchsanstalt Klimsch & Co. Giehler.

An der Kunstgewerbeschule Burg Giebichenstein bei Halle a. d. S. befindet sich eine photographische Abteilung (Leiter: Hans Finsler), die die systematische Behandlung der Sachaufnahme in ihr Programm eingefügt hat. Es soll damit bezweckt werden, daß auf diesem in Deutschland noch wenig gepflegten Gebiet eine eingehende Beschäftigung mit dem Wesen der kunstgewerblichen, technischen und architektonischen Gebilde und ihren optischen Eigenschaften zu einer entsprechenden Gestaltung führt. („Klimschs Druckerei-Anzeiger" 1929, S. 2359.)

In einem Bericht über Leipzigs buchgewerbliche Bildungsanstalten, Museen und Bibliotheken führt „Klimschs Drukkerei-Anzeiger" 1928, S. 429 aus, daß an erster Stelle die Staatliche Akademie für graphische Künste und Buchgewerbe zu erwähnen ist. In den Jahren nach dem Kriege hat sich die Akademie, unter Walter Tiemanns Leitung, im besonderen auch in den Dienst der modernen Vervielfältigungsverfahren gestellt. Bezeichnend dafür ist, daß das Institut eine modern eingerichtete Reproduktionsanstalt besitzt. Daß die Akademie zur Hebung der heutigen Schrift- und Buchkultur außerordentlich Befruchtendes leistet, geht schon daraus hervor, daß im Lehrkörper des Instituts Persönlichkeiten sich befinden, die wie Walter Tiemann, Georg Belve, Steiner-Prag u. a. durch ihre Schriftschöpfungen sowie durch ihre Arbeiten auf dem Gebiete der Buchillustration und der Bucheinbandkunst beispielgebend vorangehen.

Als weitere buchgewerbliche Bildungsanstalt, die weit über Leipzig hinaus sich einen geachteten Namen errungen hat, verdient Mäsers Technikum für Buchdrucker genannt zu werden. Dieses Institut, von Julius Mäser vor einem Menschenalter ins Leben gerufen, dient vorwiegend der theoretischen und praktischen Ausbildung von Prinzipalssöhnen; es hat sich in den Jahren nach dem Kriege aber insofern auf breitere Basis eingestellt, daß es jetzt auch befähigten Gehilfen Gelegenheit zur weiteren Ausbildung bietet. Der Sohn Julius Mäsers, Georg Mäser, steht gegenwärtig dem Technikum vor.

Hierzu kommt noch die vom Verein Leipziger Druckereibesitzer

unterhaltene Buchdruckerlehranstalt mit Meisterschule, die von fast über 1000 Schülern besucht wird und in einem 1929 fertiggestellten Neubau ein modernes Heim bezogen hat. In den photomechanischen Fächern erteilt Prof. Carl Blecher Unterricht.

Am 1. Februar 1927 wurde in München die Meisterschule für Deutschlands Buchdrucker eröffnet; sie umfaßt drei Semester, zwei für Satz und eines für Druck. Als Vollschüler werden Berufsangehörige aufgenommen, die eine sechsklassige Mittelschule absolviert haben und wenigstens zwei Jahre praktische Buchdruckerlehre durchgemacht haben, ferner Berufsangehörige ohne Mittelschulbildung, wenn sie mindestens vier Jahre praktisch tätig waren und den Nachweis genügender Allgemeinbildung durch eine Aufnahmeprüfung erbringen. Die erforderlichen Räumlichkeiten stellte die Stadt München in ihrer Berufsschule für das graphische Gewerbe in der Franckhstraße bei. Die Leitung hat der bekannte Graphiker Oberstudiendirektor Paul Renner.

Die Fachschule für Buchgewerbe und Graphik in Nürnberg, Adam-Kraft-Straße 2, veranstaltet außer den Tageskursen verschiedene Abendkurse für die Gehilfenschaft.

In der Steindruckabteilung finden Kurse statt für Lithographie, Photolithographie, Flachdruck und Offsetdruck. Für Reproduktionsphotographie, Chemigraphie und Maschinenretusche werden Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene eingerichtet. Der Stadtrat Nürnberg gibt in jedem Jahre an strebsame Fachleute, die die Fortbildungsschule in Nürnberg besucht haben und zur Fachschule als Tagesvollschüler wollen, Stipendien.

An der württemb. staatl. Kunstgewerbeschule in Stuttgart ist eine Abteilung für Photomechanik (Fachlehrer Wenzky), ferner mit mehreren Pressen und Hilfsmaschinen eine Lehrdruckerei (Buch-, Stein- und Kupferdruck) sowie eine Setzerei angegliedert.

An der Buchdruckerfachschule in Essen befinden sich außer sieben Pressen nebst Hilfsmaschinen eine Buchbinderei und Apparate für Photographie.

In Amsterdam besteht seit 1918 eine graphische Schule, in welcher im Schriftsetzen, Maschinensetzen, Lithographie, Steindruck, Buchdruck, Offsetdruck und Chemigraphie unterrichtet wird. („Klimschs Druckerei-Anzeiger" 1928, S. 2447, mit Abbildungen).

In Köln fand am 27. und 28. Mai 1928 der Zweite Deutsche Fachschullehrertag statt, an welchem auch der Reichsverein der Lehrer für die graphischen Gewerbe in Deutschland teilnahm. Es wurde u. a. von Oberlehrer Erbar über die Ausbildung des Nachwuchses für das Buchgewerbe an den Kunstgewerbeschulen gesprochen. Gegen seine Ausführungen wurde jedoch der Einwand erhoben, daß die Berufsschule andere Lehrziele als die Kunstgewerbeschule habe. Dr. Hauschild betonte, die Berufsschule sei ein Erziehungsinstitut, in dem die Schüler zu tüchtigen Mitarbeitern herangezogen werden sollen und er wünsche nicht die bewußte Heranzüchtung einer intellektuellen Ober-

schicht im Gewerbe. Über die Lehrlingsordnung und das Fachschulwesen referierte Fülle. Schindler behandelte die Ausbildung der Gewerbelehrer für das graphische Gewerbe, Bräuer das Prüfungswesen im Buchdruckgewerbe, wobei er die Eignungsprüfung als notwendig bezeichnete (ref. in „Korresp. f. Deutschl. Buchdr." 1928, Nr. 46, S. 283).

Im Verlag des Bildungsverbandes der Deutschen Buchdrucker, Berlin SW 61, erschien „Schule und Berufsbildung", die Verhandlungsniederschrift über die zweite Tagung aller an Fach- und Fortbildungsschulen haupt- und nebenamtlich tätigen graphischen Fachschullehrer Deutschlands. (Preis RM. 2,50.)

Die fachliche Fortbildungsschule für Lithographen, Stein- und Kupferdrucker, Chemigraphen usw. in Wien wurde 1927 in das II. Zentralgebäude des Wiener Fortbildungsschulrates, XV. Hütteldorferstraße verlegt und ihr mustergültige, mit den modernsten Behelfen ausgestattete Räumlichkeiten in einem Seitentrakt des riesigen Gebäudes zugewiesen.

Der Verein der Drucker und Maschinenmeister Niederösterreichs errichtete in einem Neubau der Gemeinde Wien eine eigene Lehrwerkstätte zur Fortbildung seiner Mitglieder und zur Abhaltung ständiger Kurse für Arbeitslose. Die Kosten wurden durch einen Beitrag von 20 Schilling pro Mitglied aufgebracht. Die Einrichtung besteht aus zwei Tiegeldruckpressen, einer Papierschneidemaschine, einer Perforiermaschine, einer Schnellpresse und einer kompletten Offseteinrichtung sowie einer Setzerei mit reichem Material. Dauer der Kurse sechs bis acht Wochen, in einzelnen Fällen bis zu drei Monaten.

Über die Ecole Estienne in Paris s. Klimschs Druckerei-Anzeiger 1928, S. 1063 (m. Abb.).

Die Unterrichtsfächer der Deutschen Schule für Optik und Phototechnik in Berlin W 15 umfassen: Optische Fachlehre, Augenkunde einschließlich Refraktionsbestimmung, praktische Übungen in subjektiver und objektiver Refraktionsbestimmung, Mathematik, Physik, physikalisches Praktikum, Photographie (mit Praktikum), Handels- und Warenkunde, Werkstattpraktikum, Fachzeichnen, Dekorieren von Schaufenstern. Der Jahreskursus endet mit einer Prüfung, deren Bestehen zur Führung des Titels „staatlich geprüfter Optiker" berechtigt; das Recht zur Führung des Meistertitels ist hierin einbegriffen.

Der österreichische Photohändlerverband in Wien veranstaltete 1928 in der Privatlehranstalt für Amateurphotographie in Wien einen Einführungskursus in die Photographie unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse des Photohändlers (Kursusdauer zwölf Wochen, einmal zwei Stunden wöchentlich). Der Kurs war mit praktischen Übungen und Lehrausführungen verbunden. Die Teilnahme war nur Angehörigen der Photobranche offen, und die Teilnehmerzahl eine beschränkte. Jeder Teilnehmer erhielt bei regelmäßigem Besuch und Erreichung des Lehrzieles nach Beendigung des Kurses ein Frequentationszeugnis. („Photomarkt" 1927, S. 549.)

An der Deutschen Photohändlerschule in Dresden findet außer den normalen Kursen jährlich ein Chefkursus statt, in welchem auch die Amateurkinematographie und Projektion sowie die damit zusammenhängenden Fragen über Optik und Elektrotechnik, dann das Propagandawesen des Photohändlers behandelt werden.

Das preußische Ministerium des Innern richtete 1927 bei der Eröffnung der Polizeischule für Technik und Verkehr in Berlin in dieser Schule eine zentrale Bildstelle als Schulabteilung für das polizeiliche Bildwesen ein. Ihre Hauptaufgabe ist die Herstellung des gesamten polizeilichen Anschauungsmateriales in Lichtbild und Film sowie die Ausbildung von Polizeiphotographen für die Zwecke des Luftüberwachungsdienstes und für die Kriminalpolizei. Im Frühjahr 1928 fand bereits der erste phototechnische Lehrgang mit einer Dauer von fast drei Monaten statt. Ausführlich hierüber berichtet der Leiter dieser Schulabteilung, Erwin Saal, im „Bildwart“ 1928, S. 622—626 (mit Abb.).

Eine neue Lehranstalt für die Technik der Photographie und der Kinematographie in Paris wurde von der französischen Photo- und Filmindustrie und den Fachphotographen gegründet. Die Leitung der Lehranstalt untersteht den Herren L. P. Clerc und Paul Montel. Die Lehranstalt, die in einem geräumigen Gebäude in der Rue de Vaugirard 85 in Paris untergebracht ist, ist sowohl dem theoretischen und praktischen Unterricht der Photographie als auch der Kinematographie gewidmet. Die Eröffnung der Schule erfolgte am 15. November 1926. Bemerkt sei noch, daß die Lehranstalt sowohl die künstlerisch-wissenschaftliche als auch die kommerzielle Seite des photo- und kinematographischen Unterrichtes umfaßt. („Phot. Ind.“ 1926, S. 1089.)

Jules Richard, Inhaber der Jules Richard A.-G., welcher durch seine Präzisions-Stereokameras und Betrachtungsapparate in weitesten Kreisen bekannt ist, hat in Paris aus Privatmitteln eine Hochschule für Photomechanik gebaut und reichlich mit Kapital unterstützt („Schweiz. Phot. ZS.“ 1928, S. 11).

Das optische Institut, eine Forschungsanstalt für Optik, in Paris wurde am 18. März 1927 durch den Unterrichtsminister Herriot eingeweiht; das Institut befindet sich am Boulevard Pasteur.

In Leningrad wurde 1917/18 die erste Hochschule für Photographie und Technik in Sowjetrußland eröffnet; durch lange Zeit hielt Prof. Jermiloff, ein bekannter russischer Fachschriftsteller, Vorlesungen ab. Jermiloff besitzt in Rußland die größte photographische Fachbücherei.

In Leningrad besteht weiters ein Spezialinstitut für Optik unter Leitung des Professors Rostjestwenski.

Ein staatliches Technikum für Kinematographie (GTK.) wurde 1927 in Leningrad gegründet.

Über die Einführung der Photographie in den Beschäftigungsunterricht an Schulen s. „Phot. Ind.“ 1928, S. 668

und 861, ferner „Photomarkt" 1928, S. 284, 316 und 435. — Der preußische Kultusminister Dr. Becker richtete an die Schulbehörden einen Erlaß über die Bildung von Lichtbildarbeitsgemeinschaften an den Schulen, in welchem u. a. gesagt wird:

An einigen Schulen ist man dazu übergegangen, die photographierenden Schüler und Schülerinnen zu Lichtbildarbeitsgemeinschaften zusammenzufassen, in denen die Beteiligten neben einer ästhetischen Schulung eine phototechnische Ausbildung erhalten, damit sie ihre photographische Kunst in den Dienst der ganzen Schule stellen können. In gemeinsamer Arbeit von Lehrern und Schülern werden die Lichtbildsammlungen der Schulen ergänzt oder zum Teil für Sondergebiete neu geschaffen.

Eine derartige Selbstherstellung von Lichtbildern jeder Art bietet erhebliche wirtschaftliche Vorteile, die bei der schwierigen finanziellen Lage der Schulen noch mehr ausgenützt werden müssen. Die photographische Arbeitsgemeinschaft ist abwechselnd an die hierfür geeigneten Fächer anzugliedern, damit eine phototechnische Unterweisung der daran interessierten Schüler ständig stattfindet.

Um den Lehrkräften Gelegenheit zu entsprechender Ausbildung zu geben, hat die stattliche Hauptstelle für den naturwissenschaftlichen Unterricht im Rahmen ihrer ständigen Lehrgänge photographische Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene aufgenommen, wobei auch Sondergebiete, z. B. Farbenphotographie, Mikrophotographie, Röntgenphotographie und andere ausgewählte Kapitel aus dem Gebiete der Photographie, berücksichtigt werden.

Es ist beabsichtigt, derartige Unterrichtskurse in Zukunft nicht nur in Berlin, sondern auch in anderen größeren Orten Preußens von Zeit zu Zeit einzurichten.

Es sei hier erwähnt, daß die Photographie als nicht obligater Lehrgegenstand zuerst an einem deutschen Staatsgymnasium in der Tschechoslowakei eingeführt wurde (s. dieses Jahrb. 1921/27, S. 12).

Über Auftrag der österreichischen Unterrichtsverwaltung wurden 1928 Photographiekurse an der Bundeserziehungsanstalt in Wien, XIII., unter der Leitung von Dr. Otto Einhorn und an der Bundeserziehungsanstalt für Knaben in Wiener-Neustadt unter der Leitung von Hofrat Ludwig E. Tesar abgehalten; die Ergebnisse waren befriedigend. Überdies wurden, wie „Photomarkt" 1928, S. 316 mitteilt, an mehreren Wiener Haupt- und Mittelschulen im abgelaufenen Schuljahre versuchsweise derartige Kurse — als unobligater Lehrgegenstand — unter der Leitung von Fachleuten eingeführt.

Internationale Lehrfilmschau.

Im vorigen Jahre wurde bekanntlich in Rom das „Internationale Institut für Lehrfilmwesen" als Organ des Völkerbundes gegründet. Es hat sich zur Aufgabe gemacht, „die höchste Entwicklungsmöglichkeit des Films als eines Bildungselementes anzustreben und so

mit ihm den aktuellsten Weg der Erkenntnis und des Wissens zu betreten." Zur Unterstützung dieser Bestrebungen hat das Institut neuerdings unter dem Titel „Internationale Lehrfilmschau" eine Monatsschrift gegründet, deren erstes Heft im Juli 1929 erschienen ist. Entsprechend dem internationalen Charakter des Instituts wird die Zeitschrift in fünf Sprachen (Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch und Spanisch) herausgegeben. Ihre Aufgabe ist „Erzeugung, Verbreitung und Austausch erzieherischer Filme zu fördern, der Bildung und Kunst, der fachlichen Erörterung und Belehrung, dem landwirtschaftlichen Unterricht, der hygienischen Propaganda und sozialen Fürsorge zu dienen und alle die verschiedenen Gebiete der praktischen Arbeit wie des Studiums zu pflegen, die ihren Ausdruck auf der Leinwand finden."

In Frankfurt a. M. finden in der staatlichen Maschinenbauschule Fachkurse für Lichtspielvorführer statt, ihre Dauer ist auf drei Wochen mit täglich achtstündiger Unterrichtszeit festgesetzt. Näheres s. „Filmtechnik" 1927, S. 214.

Der Provinzialverband schlesischer Lichtspiel-Theaterbesitzer errichtete in Breslau eine Kinofachschule; Kursdauer jeweils zwei Monate.

Ein Versuchslaboratorium für Kinotechnik, in welchem die Standard-Entwicklung und -Kopierung der Kinofilme zum Gegenstand der Untersuchungen gemacht werden sollen, zu gründen, plant der Klub der Kameraleute Deutschlands. Diesbezüglich ist der Klub mit dem Generalvertreter der Goerz-Photochemischen Werke Kundt in Verhandlungen eingegangen. (Filmtechnik 1927, H. 1.)

Meister der Kinotechnik. R. Lewis entwickelt in „Mov. Pict. World" 1927, S. 640 und 678 einen breiten Plan zur Schaffung zwei neuer Kollegien, und zwar der von Bachelors (Baccalaureus) und Meistern der Kinotechnik an der Columbia Universität. Der Unterricht soll auch Kurse über Architektur, Chemie, Elektrotechnik, Ingenieurwissenschaft und physikalische Optik enthalten. Ein vorbereitendes Komitee aus Vertretern der Universität und der Kinoindustrie soll zur Verwirklichung dieses Planes beitragen.

In Brüssel gründete Georg Landoy die Université Cinégraphique Belge, die den Zweck hat, ähnlich wie bei den Volkshochschulen oder wie bei der Urania den Film für populärwissenschaftlichen Unterricht auf allen Gebieten heranzuziehen. („Bildwart" 1928, S. 117.)

In den öffentlichen Schulen in Detroit wird die Kinematographie beim Unterrichte verwendet, worüber B. A. Barns in „Educational Screen", 1926, S. 584 Auskunft gibt.

G. Sellnik (Leipzig) empfiehlt in der Zeitschrift „Das Bild" 1927, S. 86 den kinematographischen Unterricht im Eisenbahnwesen.

Der französische Unterrichtsminister Edouard Herriot schlug die Schaffung einer Kommission vor, welche die Prüfung von Lehrfilmen vornehmen und in weiterer Folge eine Liste von approbierten Filmen herausgeben soll. (1927.)

Das Bundesministerium für Unterricht in Wien hat seinen Licht-

bilderdienst, der seit 1927 in dem Bundesgebäude, Wien, IX., Sensengasse Nr. 3, in neuen, wesentlich erweiterten Räumen untergebracht ist, ausgebaut und im Zusammenhang damit auch eine reichhaltige, die neuesten Erscheinungen umfassende Fachbücherei der Literatur über Projektion und Film aufgestellt.

Schulkinos in Österreich (nach „Das Bild" 1927, S. 162). In den 33 Großschulkinos (davon 12 in Wien), ist der Besuch der Unterrichtsfilmvorführungen nach Altersstufen geregelt; neu hinzugekommen ist 1926/27 die Verwendung von Kleinkinoapparaten im Schulzimmer an 8 Schulen (davon 5 in Wien). Es wird vielfach betont, daß der nicht nach Altersstufen geregelte Besuch einerseits aus wirtschaftlichen Gründen erfolgt, andererseits deshalb, weil eben noch keine den Altersstufen angepaßten Filme bestehen. Die Vermittlung der Filme besorgte die Bestellanstalt des Schulkinobundes Wien V., Stöbergasse (Volksbildungshaus).

Der Fortbildungsschulrat in Wien hat für Unterrichtszwecke mehrere von Carl Wagner in Wien konstruierte Epidiaskope angeschafft, die auch das Einlegen sehr dicker Bücher ermöglichen; die Instrumente werden mit größtem Erfolg angewendet.

Mit der Beschaffung von Lichtbildern aller Art befaßt sich der Deutsche Lichtbildnachweis, E. V., München, Blutenburgstr. 3, und gibt von Zeit zu Zeit Suchlisten in den deutschen Fachblättern heraus („Phot. Chron." 1927, S. 156); Lichtbilder (Diapositive und Stereobilder) vermittelt die Technisch-wissenschaftliche Lehrmittelzentrale (TWL.) beim Deutschen Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine (in Arbeitsgemeinschaft mit der verkehrswissenschaftlichen Lehrmittelgesellschaft bei der Deutschen Reichsbahn) in Berlin NW 7, Dorotheenstraße 35.

Im „Deutschen Verlag für Jugend und Volk" Wien, I., erscheint eine Monatsschrift „Das Bild im Dienste der Schule und Volksbildung."

Über den Ausbau und die Verbreitung des Lichtspielwesens auf allen Gebieten der Wissenschaft, Kunst, Volksbildung, Schulen aller Art usw., Förderung des Kulturfilmgedankens handelt die in Berlin NW 21 erscheinende Zeitschrift „Der Bildwart" (Blätter für Volksbildung).

Bei Priebatsch in Breslau erschien der Bericht über die 7. Deutsche Bildwoche, in welchem die verschiedenen Anwendungen des Lichtbildes im Unterrichtswesen — sei es Stehbild, sei es Laufbild — besprochen werden.

Forschungsinstitut des graphischen Gewerbes. In „Klimschs Anzeiger" wurde 1928 angeregt, ein solches Institut ins Leben zu rufen. „Korresp. f. Dtschl. Buchdrucker" 1929, S. 3 bemerkt hierzu: Wenn man berücksichtigt, welche Unsumme an Zeit und Geld nutzlos vertan wird, um an ein und demselben Problem an verschiedenen Stellen herumzuprobieren, und wenn man ferner bedenkt, welche Werte in neue Erfindungen hineingesteckt werden, bei denen sich später in der Praxis herausstellt, daß sie unwirtschaftlich sind, dann muß man doch sagen,

daß ein Forschungsinstitut großen Segen stiften könnte. Es beschäftigen sich bereits weite Kreise mit einer systematischen Heranziehung der Wissenschaft für die Fortentwicklung des graphischen Gewerbes, ohne sich jedoch zur befreienden Tat aufzuschwingen. Es scheint zunächst an der Geldfrage zu scheitern.

Die Gründung eines englischen Forschungsinstituts für Farben und Lacke wurde in einer Versammlung in der Londoner Handelskammer beschlossen.

Über die Gruppe Photographie im Deutschen Museum in München gibt V. Hölscher in „Phot. Ind." 1926, S. 707 eine kritische Betrachtung und schlägt Verbesserungen dieser Gruppe vor, wobei er auf das in den Sammlungen vorhandene Material hinweist. Weiters führt er aus, daß manche Abteilungen dieser Gruppe sehr spärlich bedacht sind, und schlägt vor, daß die deutsche Fachwelt und Industrie zu entsprechenden Stiftungen aufgerufen werden sollen.

Dr. Erich Stenger, a. o. Professor am Photochemischen Laboratorium der Technischen Hochschule in Berlin, hat auf Grund seiner zahlreichen geschichtlichen Arbeiten im Juli 1928 einen Ruf an die Preußische Staatsbibliothek erhalten, um dort als Bibliotheksrat die Dokumenten-Sammlung Darmstädter zu verwalten und auch in photographischen Angelegenheiten beratend zu helfen. Dr. Stenger hat seine Lehrtätigkeit an der Technischen Hochschule beibehalten.

Die historische Sammlung Stenger auf der Internationalen Presse-Ausstellung in Köln 1928. Stenger gibt eine Schilderung der Gedanken und Ziele, nach welchen er in vielen Jahren seine historisch-photographische Sammlung aufgebaut hat, die auf Wunsch der Stadt Köln in einem besonderen Saal der „Pressa" ausgestellt war. Die Sammlung gliedert sich im Wesentlichen in das Bildliche (bis 1870), Literatur (bis 1870), Karikaturen der Frühzeit, auf die Photographie bezüglich, und vielerlei Begleiterscheinungen. („Atelier des Photographen", 1928, Heft 5.)

Am British Museum in London wurde ein amtlicher Photographenposten geschaffen, bestehend aus dem offiziellen Photographen und einer Hilfskraft. Seine Arbeiten umfassen die Aufnahmen aller Ausstellungsgegenstände, von welchen Abbildungen für wissenschaftliche Zwecke benötigt werden, weiters Aufnahmen bestimmter Objekte, welche für was immer für einen Zweck benötigt werden. Die Negative werden registriert, und ein Zettelkatalog gibt Aufschluß über die dargestellten Gegenstände. (Brit. Journ. of Phot., 1927, S. 669.)

Eine Städtebildersammlung, die auch volkskundliche Bilder aller Art enthält, wurde in Dresden gegründet.

Über den Werdegang der photographischen Industrie s. Willy Kühn in „Photo-Börse" (Schweidnitz) 1928, S. 209.

Über die Probleme der Sowjet-Photo-Industrie berichtet E. S. Seriakoff in „Sowjet-Photo" 1928, S. 145. Es ist die Errichtung eines wissenschaftlichen Forschungsinstitutes nach Art des Kodak Research Laboratoriums geplant.

Kommerzialrat Friedrich Deckel, Inhaber der gleichnamigen Fa-

brik in München, aus dessen Werkstätten der viel verbreitete Compur-Momentverschluß hervorgegangen ist, wurde anläßlich des 25jährigen Bestehens der Firma zum Ehrendoktor der Technischen Hochschule in München ernannt.

Literatur.

„Handwörterbuch der Betriebswirtschaft", herausgegeben von Prof. Dr. Nicklisch, Stuttgart 1927.

Artikel: Optischer Industrie-Betrieb. Bearb. von Dr. Karl Albrecht (der Emil Busch A.-G., Rathenow).

Es wird der Versuch unternommen, in 15 Abschnitten über die bisherigen Einzeldarstellungen hinaus eine zusammenfassende Schilderung der optisch-feinmechanischen Industrie zu geben, unter Beschränkung auf ihre charakteristischen Eigenschaften, welche sie in ihrem Wesen als Veredlungs-Industrie bestimmen. Die beigegebene Literatur-Zusammenstellung berücksichtigt in erster Linie die auch heute noch nicht veralteten Monographien über verschiedene Einzelzweige unserer Industrie. (In der „Zentral-Zeitung für Optik und Mechanik" [Oktober 1927 bis Januar 1928] findet sich ein Nachdruck, in dem einige offenbare Fehler des Erstdrucks berichtigt wurden.)

Der Produktionsprozeß in der Photopapier- und Photoplattenindustrie. Von Waldemar Dickfach. Heft 2 der Sammlung Produktionsprozesse. Verlag C. E. Pöschel, Stuttgart 1927.

Der Photograph und verwandte Berufe. Von Gewerbeoberlehrer Karl Netzeband. Minden i. W., Wilhelm Köhler, 1928.

Als Vortragsgegenstand für den Rundfunk wurde auch das Wesen und die Technik der Photographie gewählt; ein bemerkenswerter Vortrag dieser Art wurde am 29. Oktober 1927 von Lorenz Tiedemann unter dem Titel „Die Bedeutung des Photographenberufes für Wirtschaft und Kultur" in Berlin gehalten (ausf. in „Phot. Chron." 1927). — Der erste Rundfunk-Vortrag über Photographie fand anläßlich des Deutschen Photo-Industrie- und Händlertages am 11. September 1927 in Hamburg durch Dr. C. A. Schleußner statt.

Internationale Akademie für kriminalistische Wissenschaften.

In einer Versammlung, die im kriminalistischen Universitätsinstitut der Universität Lausanne (Professor Bischoff) abgehalten wurde, ist im September 1929 eine internationale Akademie für kriminalistische Wissenschaften gegründet worden. Sie bezweckt die Förderung der zur Bekämpfung des internationalen Verbrechertums bestehenden Kommissionen des Völkerbundes usw. Mitglieder können nur Personen werden, welche Vertreter der kriminalistisch angewandten Wissenschaften sind. Der Sitz dieser Akademie ist Wien, ihre Versammlungen tagen aber periodisch in verschiedenen Ländern. Dem Kuratorium gehören an die europäischen Kriminalisten: C. J. van Ledden-Hulsebosch (Amsterdam) als Präsident, M. A. Bischoff (Lausanne), R. Heindl (Berlin), Edmund Locard (Lyon), G. G. Popp (Frankfurt), Br. Schultz (Wien), Dr. S. Türkel (Wien). Da die wissenschaftliche Photographie eine große Rolle in der Kriminalistik spielt, wurde Hofrat Prof. Eder (Wien) zum Ehrenmitglied ernannt; von Kriminalisten Polizeipräsident i. R. Lepine (Paris), Prof. Ottolenghi (Rom), Polizeipräsident Schober (Wien).

Proceedings of the Seventh International Congress of Photography, London, 9.—14. July 1928. Herausgegeben von W. Clark, T. Slater-Price und B. V. Storr. — Verlag von W. Heffer & Sons, Ltd. Cambridge 1929. 551 Druckseiten. Preis: 25 Schilling. — Authentischer Bericht über den 7. Internationalen Kongreß für Photographie, der bekanntlich im Juli 1928 in London abgehalten wurde. Es werden sämtliche Arbeiten, die auf dem Kongreß zur Vorlage gelangten, im Originaltext (jedoch sämtliche ins Englische übersetzt) auf 551 Druckseiten wiedergegeben, und durch die Diskussionen ergänzt; eine sehr wichtige Publikation.

Zur Normenfrage.

Die Ostwaldschen „Weltformate" sind durch die von der deutschen Industrie festgelegten sog. „Din"-Formate überholt. Diese Formate sind nicht nur in Deutschland, sondern auch in Österreich, Schweiz, Tschechoslowakei, Ungarn, Holland und Belgien offiziell eingeführt, in Deutschland sind sie amtliches Format. Eine genaue Ableitung und Geschichte der Formate sowie Überblick über papier- und drucktechnische Einzelheiten ist im Dinbuch 1 „Papierformate" enthalten.

In „Phot. Korr." 1928 bespricht Albrecht P. F. Richter die Normungsfragen in der Photographie und gibt folgende Zusammenfassung:

1. Die Beschränkung der vielen jetzt vorhandenen Formate des Negativmaterials bzw. der nutzbaren Kameraformate auf einige wenige aus einem wissenschaftlich begründeten Urformat leicht ableitbare Normalformate ist notwendig. — 2. Die Normung ist dringlich für die Formate bis 13:18 cm, bei den übrigen ist sie wünschenswert. — 3. Innere Gründe geben als bestimmende Grundabmessung den Betrag von 65 mm, nämlich die durchschnittliche Entfernung der Pupillenmitten des erwachsenen Mitteleuropäer beim Blick geradeaus (auf sehr weit entfernte Gegenstände). — 4. Unter Anschluß an ein bereits vorhandenes Format kommt man auf die Abmessungen 13:18 cm für das Urformat. — 5. Aus dem Urformat 13:18 cm ergeben sich die kleineren Formate durch Hälfteln (9:13 cm, Universalplatte, zugleich Normalstereogröße; Ersatz für 9:12 cm), Dritteln (6:13 cm, Stereo), Vierteln und Achteln. — 6. Insbesondere ist mit allen Mitteln darauf zu dringen, daß das unzweckmäßige und innerlich durch nichts gerechtfertigte Format 9:12 verschwinde und durch 9:13 ersetzt werde.

Über die Papiernormung beim Photohändler berichtet W. Jakob in „Photomarkt" 1928, S. 359, ausführlich. In der Photoindustrie war die Mimosa-Aktiengesellschaft in Dresden die erste Firma, welche die Normung der Papierformate in ihrem Betrieb konsequent durchführte, so daß es bei ihr schon seit Jahren im inneren und äußeren Verkehr kein Blatt mehr gibt, das nicht Din-Format hat. Die Erfahrungen, die sie damit gemacht hat, sind die denkbar besten.

Die DIN-Mitteilungen bringen in Nr. 15 Entwürfe für die Normung von Kopierrahmen (Einlagemaße) und Trockenplattenabmessungen. Bei den Kopierrahmen werden lediglich die Einlagefläche für die Platte und die Breite des Auflagefalzes mit den zugehörigen Abweichungen genormt.

Die Festlegung der Form und der äußeren Abmessungen des Kopierrahmens bleibt den Herstellern überlassen. — Bei der Normung der Trockenplatten ging man von den jetzt üblichen Plattengrößen aus, von denen die meisten internationale Bedeutung haben. Normen für Kopierpapier, Rollfilme und Packfilme sind in Arbeit.

Der Verein der Fabrikanten photographischer Artikel in Berlin arbeitete eine Reihe von Normblattentwürfen für die Phototechnik aus, von denen der erste Entwurf E 4501 Kamerafalz in „Phot. Ind." 1926, S. 1066 besprochen wird. Es erscheinen die üblichen Formate angeführt, das Format von 9 × 14 cm soll nach Möglichkeit vermieden werden, während das Format $3^1/_4$ mal $4^1/_4$ inch. ein im Ausland übliches Format darstellt.

Plattenschachteln. Der Zentralverband deutscher Photographenvereine hat beschlossen, bei den deutschen Fabriken vorstellig zu werden, daß die Platten gleich den englischen Fabrikaten mit überfälligem Deckel geliefert werden.

Postkartengröße. Die Größe der für den Postverkehr zugelassenen Postkarten scheint wenig bekannt zu sein. Sie beträgt für den Inlands- wie für den Auslandsverkehr mindestens 7 × 10 cm, höchstens 10,5 + 14,8 cm. Postkarten, die die letzten Maße überschreiten, unterliegen dem Briefporto.

Normung der Schnellpressen. Man hat sich im Einvernehmen mit den maßgebenden Maschinenfabriken auf fünf Klassen geeinigt mit einer Rahmenlichte von 50,5:76 bis 102,5:149 cm.

Naturschutz. Man soll die abgerissenen Filmlaschen nicht nach der Aufnahme wegwerfen, sondern in die Tasche stecken, um eine Verunstaltung der Landschaft usw. zu vermeiden. Schering-Kahlbaum unterstützte diese Bestrebungen 1928 durch einen Wettbewerb: „Eine 4000-Mark-Stiftung für Zwecke des Naturschutzes", der eine sorgfältige Sammlung der Filmlaschen bezweckt.

Gesetze, Verordnungen usw.

Das Photographengewerbe ist in Österreich handwerksmäßig. In dem am 24. Juli 1928 zur Ausgabe gelangten 53. Stück des österr. Bundesgesetzblattes wurde folgende Gesetzesänderung verlautbart:

Artikel I. Der Aufzählung der handwerksmäßigen Gewerbe im dritten Absatz des § 1 der Gewerbeordnung in der Fassung des Gesetzes vom 5. Februar 1907, RGBl. Nr. 26, wird folgender Punkt angefügt:

„55. Das Gewerbe der Photographie mit Ausnahme der für wissenschaftliche, ärztliche und Zeitungszwecke betriebenen Photographie und mit Ausnahme der Herstellung von zur Vorführung bestimmten Laufbildern."

Artikel II. (1) Wer vor dem 1. Mai 1928 den bisher ein freies Gewerbe bildenden Teil der Photographie angemeldet und entweder dieses Gewerbe bis dahin mindestens fünf Jahre lang betrieben oder die Gesellenprüfung im Photographengewerbe mit Erfolg abgelegt hat, braucht

bei der Anmeldung des Photographengewerbes nicht den Nachweis der Befähigung zu erbringen. Die Zulassung zur Gesellenprüfung unterliegt in den hier in Betracht kommenden Fällen keiner Beschränkung.

(2) Die Verwendung als Lehrling in dem bisher ein freies Gewerbe bildenden Teil der Photographie wird der Verwendung als Lehrling im Photographengewerbe gleichgehalten, wenn die Lehrzeit vor Beginn der Wirksamkeit dieses Gesetzes vollendet oder begonnen wurde. Wer in diesem Zeitpunkte die Lehrzeit schon vollendet hatte, ist vom Nachweis der Ablegung der Gesellenprüfung befreit.

(3) Die Verwendung als Gehilfe in dem bisher ein freies Gewerbe bildenden Teil der Photographie wird der Verwendung als Gehilfe im Photographengewerbe gleichgehalten.

Artikel VI. Dem § 38a der Gewerbeordnung in der Fassung des Gesetzes vom 5. Februar 1907, RGBl. Nr. 26, wird folgender neuer Absatz beigefügt:

„Inhaber von Handelsgewerben, die sich mit dem Verkauf von photographischen Bedarfsartikeln befassen, sind berechtigt, Bestellungen auf Ausarbeitung von Amateuraufnahmen zur Ausführung durch befugte Photographen zu übernehmen."

Die von der beteiligten Kaufmannschaft erzielten Konzessionen sind folgende:

1. Die bis zum 24. Juli l. J. erworbenen Rechte bleiben unberührt, dagegen ist in Hinkunft auch eine Anmeldung des freien Photographengewerbes mit Ausschluß der Porträtphotographie nicht mehr möglich.

2. Die photographischen Arbeiten für wissenschaftliche, ärztliche und Zeitungszwecke sind auch weiterhin ein freies Gewerbe.

3. Inhaber des freien Photographengewerbes, welche dieses vor dem 1. Mai 1928 angemeldet hatten, können unter den in Artikel II des neuen Gesetzes angegebenen Voraussetzungen auch ohne Befähigungsnachweis das volle Photographengewerbe, sonach auch die Porträtphotographie, anmelden.

4. Die Übernahme von Platten und Filmen zwecks Übergabe zum Ausarbeiten und Kopieren an befugte Photographen wurde nun ausdrücklich als Bestandteil des Photohandels erklärt, so daß mangels Ausarbeitung im eigenen Betriebe hierfür eine besondere gewerbliche Anmeldung oder eine besondere Befähigung nicht erforderlich ist.

(Vgl. auch die Gegeneinwände in „Photomarkt" 1928, S. 51 und 200 sowie „Stunde" vom 8. 5. 1928.)

Wer ist Amateurphotograph? Auf dem Verbandstage der deutschen Amateurphotographenvereine in Köln 1928 wurde folgende Definition des Wortes „Amateur" angenommen:

„Amateurphotograph ist derjenige, der die Photographie in einer Weise ausübt, daß sich seine wirtschaftliche Existenz nicht darauf gründet. Der Amateur geht dieser Eigenschaft verlustig, wenn er im Sinne der Gewerbeordnung gewerbsmäßige Aufträge ausführt."

Die Beziehungen zwischen dem Amateurphotographen und

dem Patentrecht erörtert Paul Knoche in der „Camera" 1928/29 auf S. 143 und 177 in allgemein verständlicher Form. Gleichzeitig werden die wichtigsten Patentgesetze Deutschlands und der anderen Kulturstaaten kurz behandelt.

Das neue russische Urheberrechtgesetz schützt nicht nur eigentliche literarische Werke, sondern auch Vorträge, Vorlesungen, Balletts, Pantomimen und Photographien. Zehnjährigen Schutz genießen Pantomimen und Balletts, bei photographischen Wiedergaben läuft das Schutzrecht zehn Jahre nach dem Tode des Schöpfers ab. Interessant ist, daß ein Enteignungsrecht der Regierung auf solche Werke, welche der großen Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden sollen, vorgesehen ist.

Berechtigung zur Herstellung von Filmen in Österreich. Die Frage ob die Herstellung (Aufnahme, Entwicklung, Vervielfältigung u. dgl.) von kinematographischen Filmen ein freies oder handwerksmäßiges Gewerbe ist, wurde in der letzten Zeit von den österreichischen Gewerbebehörden wiederholt aufgeworfen. Die Kammer für Handel, Gewerbe und Industrie hat in dieser Angelegenheit mit den interessierten Körperschaften Fühlung genommen und auf Grund dieser Besprechung die erwähnte Tätigkeit als Ausübung eines freien Gewerbes bezeichnet. Dieser Auffassung hat nun auch das Bundesministerium für Handel und Verkehr beigepflichtet und festgestellt, daß nur dann, wenn es sich um die Aufnahme von Laufbildern einzelner Personen oder Personengruppen handeln sollte, die nicht für öffentliche kinematographische Aufführungen bestimmt sind, sondern privaten Zwecken, nämlich zur Erinnerung an die dargestellten Personen, wie gewöhnliche Lichtbilder zu dienen hätten, allenfalls von der Ausübung des handwerksmäßigen Gewerbes der photographischen Porträtaufnahme gesprochen werden könnte. Filme hingegen, die hergestellt werden, um öffentlich aufgeführt zu werden, sind keine „Porträts", es kommt bei einer solchen Aufführung auf die dargestellte Handlung an, nicht auf die Festhaltung der Persönlichkeit des Aufgenommenen in einem, dauernder Erinnerung dienenden Bilde.

1928 erschien im Landesgesetzblatt für Wien eine neue Verordnung für die Vorführung von Laufbildern, worin u. a. sich folgende Bestimmungen befinden: Der Operateur hat das Ablaufen des Films zu überwachen, er darf während des Ablaufens des Films den Bildwerferraum nicht verlassen und nicht gleichzeitig das Umrollen des Films besorgen; damit ist eine andere verläßliche Person zu betrauen. Im Bildwerferraum ist das Umwickeln des Films bei Anwesenheit von Besuchern im Zuschauerraum gestattet, wenn alle Klappen vor den Schau- und Projektionsöffnungen geschlossen sind. Bei offenen Klappen darf im Bildwerferraum mit besonderer behördlicher Genehmigung umgewickelt werden, wenn er ausreichende Größe, günstige Ausgangsverhältnisse besitzt und ein geeigneter Umwickelkasten vorhanden ist. Letzterer muß innen und außen feuerhemmend und wärmeisolierend ausgestattet und rauchdicht sein und einen ebensolchen Schubverschluß

besitzen, der selbsttätig zufällt, wenn der das Umwickeln Besorgende seinen Standort verläßt. Außerdem muß der Kasten eine ins Freie führende, entsprechend große Lüftungsöffnung besitzen, die sich beim Fallen des Schubverschlusses selbsttätig öffnet. Ist in diesem Kasten eine motorische Umrollvorrichtung vorhanden, die sich beim vollständigen Ablaufen oder Reißen des Films von selbst abstellt, so kann unter sonst günstigen Verhältnissen mit behördlicher Genehmigung von der Bestellung einer eigenen Person für das Umrollen abgesehen werden. Ist ein besonderer Umwickelraum vorhanden, so darf in ihm während des Ablaufens eines Films im Bildwerferraum unter der Voraussetzung umgewickelt werden, daß sowohl der Bildwerfer- als auch der Umwickelraum eigene Ausgänge besitzen und daß ihre Fluchtwege durch einen Brand in einem dieser Räume nicht gefährdet sind. Das sogenannte Pendeln zwischen mehr als zwei Kinos ist verboten. Das Pendeln zwischen zwei Kinos ist zulässig, wenn wenigstens eines der beiden Kinos einen behördlich für geeignet befundenen Umwickelraum oder -kasten besitzt und das Umwickeln auch bei einer motorischen Umrollvorrichtung nicht durch den das Ablaufen des Films überwachenden Operateur besorgt wird. (Unter „Pendeln" ist, das rasche Befördern der Kinofilme zwischen zwei räumlich entfernten Lichtspielbühnen, die einen und denselben Film spielen, zu verstehen; unmittelbar nach Aktschluß wird durch den „Pendler" der abgelaufene Film mittels Motorrad in das zweite Kino gebracht und dort vorgeführt. Dieser Vorgang findet während des Spieltages je nach Zahl der Vorführungen und Akte mehrmals statt und bedingt gewisse Zeitintervalle im Beginn und Ende der Vorstellungen.)

Der Wiener Magistrat hat eine Kundmachung über die Beförderung von Zelluloid im Wiener Gemeindegebiet erlassen. Aus dieser Kundmachung ist besonders hervorzuheben, daß in Pappschachteln einzeln verwahrte Zelluloidfilme bis zu einem Gesamtgewicht von 30 Kilogramm oder in der üblichen Art verpackte Zelluloidwaren von mehr als einem Achtelkilogramm bis höchstens 30 Kilogramm auch in einem mit Asbestgewebe ausgekleideten Rucksack befördert werden dürfen. Für Zelluloidwaren von weniger als einem Achtelkilogramm Gewicht ist eine besondere Verpackung nicht vorgeschrieben. Für die sogenannten Heimkinos (zum häuslichen Gebrauch bestimmte Kinoapparate) dürfen nur schwer entflammbare Filme feilgeboten werden. Der Verkauf von Zelluloidfilmen für Heimkinos ist verboten. Übertretungen werden mit Geldstrafen bis zu 20 Schilling oder mit Arrest bis zu 14 Tagen geahndet.

Über gewerbsmäßige Aufnahme von Filmphotographien des Straßenpublikums s. „Phot. Chron." 1928, S. 443 u. ff.

Wie die „Graphische Presse" 1929, S. 28, berichtet, wurde gelegentlich einer Klage eines Chemigraphengehilfen beim Gewerbegericht in Prag über diese Klage nicht vor jenem Senat verhandelt, vor welchem man die Klagen aus der Graphikerbranche zu verhandeln pflegt. Auf

die Frage des Klagevertreters wurde ihm erläutert, daß die „Chemigraphen nicht in die Graphik, sondern unter des Metallfach eingereiht sei, da ihre Erzeugnisse aus Metall bestehen und die Chemigraphen unter die Metallarbeiter gehören." (!) Die zitierte Quelle meint, daß nach dieser köstlichen Logik die Lithographen und Steindrucker, je nachdem, zu den Steinarbeitern oder Metallarbeitern, die Xylographen zu den Holzarbeitern gehören usw.

Zusammenschluß in der Photo-Industrie usw.

Die Eastman Kodak Co. hat ihr europäisches Geschäft auf dem Festlande reorganisiert, indem sie in Deutschland durch Zusammenarbeit mit Glanzfilm und in Frankreich (1927) mit Pathé über eigene Produktionsstätten verfügt.

Eine der ältesten Firmen in der Atelierlampenbranche, die Firma Jupiter-Photo- und Kino-Spezialhaus, G. m. b. H., Frankfurt a. M. hat sich mit der bestens bekannten Firma Meteor-Lampen-Gesellschaft m. b. H., vorm. H. Schmeck, Siegen in Westfalen zu einer Interessen-Gemeinschaft (I. G.) zusammengetan, zwecks Herabminderung und Vereinfachung ihrer Typen (Näheres s. „Phot. Ind." 1926, S. 806).

Die I. G. Farbenindustrie A.-G., in Berlin ist im Jahre 1927 mit der Ansco in Binghamton in eine Interessen-Gemeinschaft getreten. Sie errichtete 1928 in München, Tegernseer Landstraße, Ecke Messmerstraße, einen Fabrikneubau für ein Kamerawerk und erwarb überdies zum selben Zweck das Fabriksgebäude von W. Sedelbauer, Fabrik für Feinmechanik und Elektrotechnik in München.

Vgl. auch die Monographie: „Der Farben-Konzern". Die I. G. Farbenindustrie A.-G., ihr Aufbau und ihre Entwicklung. Werke, Arbeitsgebiete, Finanzen, Konzern-Gesellschaften. 2. erweiterte Ausgabe. 95 Seiten. 1928, 4°. (RM 6,—).

Die Lumière G. m. b. H. in Berlin hat 1928 die Herstellung aller photographischer Bedarfsartikel und die Fortführung des Betriebes der Firma Robert Raethel übernommen.

Die Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. Schering) in Berlin hat sich mit der C. A. Kahlbaum A.-G. in Berlin fusioniert; die Adresse ist nunmehr Schering-Kahlbaum A.-G., Berlin-Spindlersfeld.

Anfangs 1929 stellte die Firma Trapp & Münch A.-G. in Friedeberg die Fabrikation der früher viel in Verwendung genommenen Matt-Albuminpapiere ein.

Die Unger & Hoffmann A.-G. in Dresden, Trockenplattenfabrik und Kamerawerk, hat 1928 ihre Fabrikationseinrichtungen veräußert und verwaltet den ihr verbliebenen Grundbesitz als neue Firma „Grundstücksgesellschaft Dresden-Johannstadt A.-G.".

Gewerbehygiene.

Unter der Bezeichnung „Dermatexol" bringt die Chem. Fabrik Rob. Raethel in Berlin (jetzt Lumière G.m.b.H., Berlin) eine nach bewährter Vorschrift hergestellte Schutzcreme gegen die sog. Metolvergiftung in den Handel.

Mit der schädlichen Einwirkung des Zyankaliums auf die Haut, sowie auf den menschlichen Organismus befaßt sich Heinz Lange in „Metall" 1927, S. 85 und gibt Vorsichtsmaßregeln für technische Betriebe an.

Fritz Pfund gibt im „Deutschen Drucker", XXXII. Bd., März 1926, S. 562, an, wie man sich vor der Chromkrankheit schützen kann, und schlägt vor, daß junge Leute, die im photomechanischen Berufe die geringsten Anzeichen einer beginnenden Erkrankung merken, beizeiten von diesem Berufe zurücktreten sollen. Chromsalze sollen nie im trockenen Zustande in der Reibschale verrieben werden, sondern immer mit etwas Wasser befeuchtet. Gummihandschuhe oder -fingerlinge sind nicht viel wert; sie beeinträchtigen das Tastgefühl und werden von den scharfen Kanten der Metall- und Glasplatten zerschnitten. Pfund empfiehlt. als jahrelang erprobtes Gegenmittel fünfprozentige saure Sulfitlauge; man spült nach beendigter Arbeit im Chrombad die Hände mit Wasser tüchtig ab, taucht sie etwa eine Minute in die Sulfitlauge ein und trocknet dann, ohne Nachspülen, die Hände in einem eigenen Handtuch ab. Ist die Haut schon infiziert, so verreibt man vor dem Schlafengehen auf die erkrankten Hautstellen eine Salbe, bestehend aus: Sulf. präcip. 5,0 g, Kal. carb. 3,0 g und Vasel. fervid. (heiß) 55,0 g, ebenso soll man die infizierten Stellen tagsüber öfters mit gewöhnlichem Spiritus betupfen.

Über Entstehung und Folgen der Bleivergiftung s. Dr. Max Grünewald (Dortmund) in „Faktorenzeitung" vom 1. 12. 1927.

Vorbeugungsmittel gegen gewerbliche Bleivergiftung. Nach Oliver wird das Blei durch den Verdauungstraktus aufgenommen, nach Legge kann durch Einatmen von Staub oder Dämpfen usw. eine chronische Bleivergiftung entstehen, wenn täglich mindestens 2 mg eingeatmet werden. David Mc Kall empfiehlt als Prophylaxe Waschen und sorgfältige Reinigung des Mundes und der Zähne vor jeder Mahlzeit und nach Beendigung der Arbeit (2—3mal täglich). Durch das Mundspülwasser soll alles lösliche Blei niedergeschlagen und die heruntergeschluckten Bleimengen in unlösliche Verbindungen überführt werden, indem die Hälfte des Mundwassers heruntergeschluckt wird. Als solches dient eine Lösung von Epsom salt der Brit. Pharm. ($MgSO_4 \cdot 7\,H_2O$), Glaubersalz und aromatische Schwefelsäure, deren jedesmal verwendete Menge 175 mg Bleikarbonat äquivalent ist. („Journ. Ind. Hygiene" Bd. 8, S. 74; „Chem. Zentralbl." 1926, I, S. 3172.)

Über Augenschutzgläser, insbesondere für ultraviolette und ultrarote Strahlen, berichtet H. Meeß in „Keram. Rundsch." 35, 1927,

S. 859. Es werden die Focussal- und Ophthasan-Gläser der Deutschen Spiegelglas A.-G. in Grünenplan und das Iroglas derselben Firma besprochen und Durchlässigkeitskurven gegeben.

Gegen die bei dem grellen Scheinwerferlicht in Kinoateliers auftretenden Augenschädigungen empfiehlt Dr. med. Reichert in „Photobörse", 1927, S. 142, das von der I. D. Riedel A.-G. in Berlin-Britz hergestellte Corodenin, das vor Beginn der Aufnahmen in die Augen eingeträufelt wird. Nach Reichert fallen alle durch das Scheinwerferlicht verursachten Augenschädigungen unter die Berufskrankheiten laut Verordnung des Deutschen Reichsarbeitsministeriums vom 12. Mai 1925 (Unfallversicherung), wo dies in Anlage 1, Nr. 9, unter „Erkrankungen durch Röntgenstrahlen und andere strahlende Energie" angeführt erscheint.

Die Anwendung von Augenschirmen empfiehlt E. Kuchinka in „Phot. Korr." 1927, S. 26 (m. Abb.), wie dies in Amerika in vielen gewerblichen Betrieben und Büros gang und gäbe ist. Derartige Schirme werden seit einigen Jahren in den Handel gebracht und bestehen aus einem dunkelgrünen, durchsichtigen Zelluloidschirm, der am oberen Rande mit einigen Luftlöchern versehen ist; das am Hinterkopf aufruhende Band ist mittels Schiebeschnalle auf jede Kopfweite verstellbar und beiderseits des Schirmes mit Druckknöpfen befestigt. Das Gewicht ist gering und auch bei mehrstündigem Arbeiten kaum zu spüren. Die grünen Zelluloidschirme (weiße Schirme derselben Marke sind nicht zu empfehlen) haben gegenüber den alten Schirmen aus grüner Pappe oder aus über ein Drahtgestell gespanntem grünen Stoff den Vorzug, daß sie nicht durchgeschwitzt werden können. Haltbarkeit der grünen Farbe 3—4 Jahre.

Literatur:

Hauke, Viktor, Prof. Dr., Das Auge, seine Schädigungen, ihre Verhütung und Bekämpfung. Mit 38 z. T. farbigen Abb. Wien, Julius Springer 1927.

Geschichte.

In der ZS. „Die Naturwissenschaften" 15. Jahrgang, Heft 31 stellt J. M. Eder unrichtige Angaben über die Geschichte der Photographie in der naturwissenschaftlichen Literatur richtig; es handelt sich um eine unrichtige Darstellung in Oppenheimers „Grundriß der anorganischen Chemie" (1924), Abschnitt „Photographie" betreffend Fabricius und um eine falsche Deutung in „Die Naturwissenschaften" 1927, S. 57 betreffend Homberg.

F. Paul Liesegang schreibt über Christian Huygens und die Zauberlaterne (zum 300jährigen Geburtstag des Gelehrten am 14. April 1929) in „Centralztg. f. Opt. u. Mech." 50, 1929, S. 167. Mit der Tatsache, daß Christian Huygens eine Zauberlaterne hergestellt hat — die älteste, von der wir Kunde haben —, sind wir durch den Briefwechsel Huygens' mit seinem Bruder Ludwig bekannt ge-

macht worden. Nachdem in einer früheren Arbeit („D. Opt. Wochenschrift“ 1919, S. 152 u. 163; vgl. „Eders Jahrbuch“, Bd. 30, S. 34) die Untersuchungen über die Laterne selbst veröffentlicht wurden, ist hier an Hand des Briefwechsels eine Schilderung den ganzen Herganges gegeben.

Zur Entwicklung der dunklen Kammer (camera obscura) erschien eine Broschüre von M. v. Rohr als Heft 6 der „Sammlung optischer Aufsätze“ (Verlag der Centralzeitung für Optik und Mechanik in Berlin W 57, Bülowstr. 7).

Ein neuer Goethefund. Die „Große Tafel“ zu Goethes „Beyträge zur Optik“ ist gefunden, von der alle Bibliographien — von Goedeke angefangen — und die Goethe-Forschung behauptet hatten, daß sie trotz ausdrücklicher Erwähnung auf dem Titelblatt nicht erschienen wäre. Sie ist in absolut naturgetreuer Nachahmung durch den Verlag W. Junk in Berlin 1928 in einem Neudruck herausgegeben worden. Jetzt, erst, nachdem die ebenfalls sehr selten gewordenen 27 kolorierten „Spielkarten“ — Tafeln, die fast allen Exemplaren des Werkes fehlen, ebenso in genauestem Neudruck publiziert worden sind, wird weiteren Kreisen ein Einblick in des Meisters optisches Schaffen und eine Stellungnahme zum Streite Goethe-Newton möglich sein. (2 Bde RM 28,—, die große Tafel allein m. Text, 4°, RM 8,—.)

Über die Geschichte und Theorie der Irisblende berichtet K. Pritschow in „ZS. f. Feinmech.“ 36, 1928, Nr. 12 und 13.

Über die Frühgeschichte der Mikroskopie s. Hermann Schöpf in „Mikroskopie“ 1928, S. 1 (ref. „Chem.-Ztg.“, Übers. 1928, S. 177).

In der Aufsatzreihe: „Zur Frühgeschichte der Photographie“ hat Professor Dr. Erich Stenger folgende weiteren Arbeiten veröffentlicht:

Hoffmeisters Heliographie, eine zusammenfassende vollständige Darstellung aller Veröffentlichungen Hoffmeisters und aller Folgerungen aus denselben; Hoffmeister fühlte sich bekanntlich als Vorerfinder der Photographie, trotzdem er seine Ideen nie in Versuche übergeführt hatte. (Photobörse 1928, Heft 3 und 4.)

Professor Friedrich Gerber in Bern. Stenger umreißt die photographischen Versuche des Genannten an Hand zahlreicher, noch unbekannt gewesener zeitgenössischer Schilderungen. Gerber galt in manchen Kreisen als Miterfinder der Photographie, es wurde sogar gelegentlich behauptet, Daguerre habe aus den Kenntnissen Gerbers weitgehenden Nutzen gezogen. (Phot. Korr. 1928, S. 362.)

Daguerres Diorama in Berlin. Stenger gibt einen illustrierten Auszug aus seinem im Verlage der Union, Deutsche Verlagsgesellschaft Berlin, erschienenen gleichnamigen Buche, jene auf Daguerres Erfindung zurückgehende Berliner Bildungsstätte hoher Bedeutung (1827—1850) behandelnd. (Phot. Ind. 1928, Heft 17, 18 und 20.)

Das Beuth-Denkmal in Berlin zeigt ein bekanntes Relief, auf welchem der photographierende Daguerre als Zeitgenosse Beuths

dargestellt ist. Stenger deutete die Einzelheiten der Darstellung und trat falscher Auslegung entgegen. (Photographie für Alle, 1929, Heft 2.)

Schopenhauer und die Photographie. Es werden die Beziehungen des großen Philosophen geschildert, die ihn mit der Lichtbildkunst verbanden, einerseits sein Urteil über die Photographie, andererseits seine eigene Stellung zu derselben und zu seinen eigenen photographischen Bildnissen. (Deutsch. Kamera-Almanach, Band 19, 1928, S. 1.)

Joseph Lemling, der Dichter-Photograph; die Schilderung eines Photographenwirkens mit besten Absichten, aber unzulänglichen Grundlagen. Lemling war von 1860—1890 literarisch sehr fruchtbar, und seine Veröffentlichungen haben ausnahmslos einen eigentümlich-komischen Beigeschmack durch zahlreiche eingefügte Sentenzen und Schilderungen in holperigen Versen. (Photobörse 1926, Heft 26 und 1927, Heft 1.)

Berliner Vereinsleben um 1865 wird von Stenger in der Festschrift zum 64. Stiftungsfest des Photographischen Vereins zu Berlin 1863 am 18. November 1927 geschildert.

Zahlreiche geschichtliche Abhandlungen über die Einführung und Weiterbildung der Photographie in Schweden veröffentlicht Helmer Bäckström in „Nordisk Tidskr. f. Fot." 1927 und 1928.

A. a. O. 1928, S. 27 werden einige Notizen aus dem Leben L. J. Benzelstjernas, der sich um die Daguerreotypie in Schweden sehr verdient gemacht hat, gebracht. — Auf S. 47 wird eine zusammenfassende Darstellung über die verschiedenen Photographen in Upsala bis etwa 1850 gegeben. — Im Jahrg. 1927 S. 111 bespricht Bäckström die wenigen Versuche, die in Schweden mit der galvanoplastischen Abformung von Daguerreotypien angestellt wurden. — Auf S. 4 findet sich eine Aufzählung der Stockholmer Fachphotographen während der 50er Jahre; auf S. 67 werden die verschiedenen Richtungen der kolorierten Photographien zwischen 1850—1880 erörtert und auf manche Übertreibungen um 1860 hingewiesen. — Auf S. 135 führt Bäckström die von 1840—1860 in der kleinen schwedischen Stadt Kristiansstad tätig gewesenen Photographen an und bemerkt hierzu, daß diese Stadt als Einbruchstelle für eine große Menge ausländischer Daguerreotypisten (aus Deutschland und Dänemark) diente. — S. 161 werden sogenannte Alabasterbilder, eine besondere Art von Ambrotypien, die aber umständlicher herzustellen waren, besprochen; nur wenige Photographen in Schweden, darunter der aus Deutschland stammende Heinrich Osti befaßten sich damit. — Über die Einführung von Albumintrockenplatten in Schweden nach 1850 wird auf S. 133 mitgeteilt. — S. 177: Wie Hanfstaengl u. a. in Deutschland große Photographie-Verläge einrichteten, entstanden in Schweden gleichartige Firmen, deren größte J. Jaeger in Stockholm war. — Auf S. 215 erwähnt Bäckström die Anfertigung von Doppelgängerbildern um 1860 und die um diese Zeit in Schweden sehr verbreiteten mit Wasser entwickelbaren Zauberphotographien. — Nach einem Bericht auf S. 233 hatte

auf der Industrieausstellung in Stockholm 1866 der Apotheker und Photograph C. S. Nyblaeus mehrere Proben von Bildern auf Lederkollodium ausgestellt. In seinem 1874 erschienenen Lehrbuch der Photographie beschrieb er das Verfahren genau. — Auf S. 92 beschreibt Bäckström zwei ältere schwedische photographische Bücher (A. H. Fock, 1856, und G. Scheutz, 1861), 1928, S. 8 ein Buch über das Kollodiumverfahren von C. P. Mazér (1864). — 1928 S. 117 wird eine Biographie des schwedischen Erfinders und Journalisten Georg Scheutz gebracht. Er ist als Erfinder einer Rechenmaschine berühmt, aber auch von Bedeutung für die Photographie in Schweden, da er durch Herausgabe mehrerer Zeitschriften und Bücher viel zur Verbreitung photographischer Kenntnisse beitrug. — Eine besondere Art von Visitphotographien waren die „Mosaikbilder", welche auf einer einzigen Photographie zahlreiche Bildnisse zeigten. Bäckström erwähnt im Jahrgang 1927, S. 175 eine aus England stammende Arbeit mit mehr als 500 Bildnissen und ähnliche Arbeiten aus Schweden (m. Abb.). — Bei den in Stockholm 1851 und 1866 veranstalteten Ausstellungen war die Bildnisphotographie schon auf sehr hoher Stufe, was auch von ausländischen Besuchern bestätigt wurde (1928, S. 81). — Der schon um 1850 tätige schwedische Photograph C. G. V. Carleman machte, wie Bäckström 1927, S. 45 näher ausführt, sehr umfassende Versuche mit Flüssigkeitslinsen (1890), worüber sehr kurz in „Fot. Tidskr. Arsbok" 1894/95 berichtet wurde. Anfänglich machte Carleman achromatische Kombinationen, wobei die Flintglaslinse durch Flüssigkeitslinsen (Wasser, Alkohol usw.) ersetzt wurde; die Flüssigkeit war zwischen zwei Kronglaslinsen eingeschlossen. Zwei solcher Achromate wurden dann zu einem Aplanaten zusammengestellt. Dann machte er solche Linsen und Aplanate mit Wasser und Schwefelkohlenstoff und kombinierte später auch Quarzlinsen mit Wasser. Mit solchen Objektiven aufgenommene Bilder sind noch vorhanden.

Über spiritistische Photographie bringt P. S. Haley eine kurze geschichtliche Übersicht in „Camera Craft" 1928, S. 167; er erwähnt, daß Mumler in Boston 1861 die ersten derartigen Aufnahmen hergestellt habe. Nach ihm kam der Engländer J. Traill Taylor und der Franzose Albert Jounet.

Schon im Jahre 1853 gab Hermann Krone die erste Anregung zur Gründung eines wissenschaftlichen Lehrstuhles für Photographie, die aber wegen Mangels an Mitteln abgelehnt wurde. Im Wintersemester 1870/71 konnte Krone als Dozent für Photographie am damaligen königlichen Polytechnikum sein Lehramt beginnen. Die ersten 9 Jahre ohne jeden staatlichen Zuschuß. Die darauf folgenden 12 Jahre erhielt er jedes Jahr 300 Mark. 1898 wurde Krone zum etatsmäßigen Dozenten für Photographie an der königlichen technischen Hochschule in Dresden ernannt. 1907 trat er mit dem 80. Lebensjahre in den Ruhestand. Nach dem Rücktritte Krone's mußte der Staat die nötigen Mittel zur Verfügung stellen, die Krone bei seiner großen Bescheidenheit nicht erhalten hatte. („Phot. Ind." 1928, Heft 24, S. 631.)

Über die deutsche photographische Literatur bis zum Erscheinen der ersten deutschsprachlichen Zeitschriften bringt Erich Stenger in „Phot. Ind." 1926, S. 1067 einen geschichtlichen Beitrag, zu welchem E. Kuchinka ebenda, S. 1173 einige Ergänzungen beifügt. In „Phot. Ind." 1927, Heft 41, 42, 45 und 46 erweitert Stenger seine Arbeit bis 1870 mit zahlreichen Quellenangaben und sonstigen ergänzenden Bemerkungen. Es handelt sich um die selbständig erschienene Buch-, nicht Zeitschriftenliteratur.

In der „ZS. f. Instrumentenkde." 1925, 45. Jahrg., S. 436 und 470 gibt M. v. Rohr einen geschichtlichen Beitrag über die Voigtländersche optische Werkstätte und ihre Umwelt. (Ein Ausschnitt aus einer weitergreifenden Darstellung photographisch-optischer Betätigung.)

In „Phot. Korr." 1928, S. 47 veröffentlicht E. Kuchinka einiges aus einem Briefwechsel von F. R. v. Voigtländer und M. Weingartshofer an J. M. Eder, womit weitere Beiträge zur Geschichte der photographisch-optischen Industrie in Österreich gebracht werden, u. a. über die optischen Werkstätten in Wien, insbesondere über die von Carl Dietzler.

Am Internationalen Photographischen Kongreß in London 1928, historische Abteilung wurde eine Abhandlung von E. Kuchinka über „Voigtländers 8zölliges Objektiv und andere große Objektive" vorgelegt (abgedruckt in „Proceedings of the International photographic Congreß", London 1928; in deutscher Sprache in „Phot. Korr." 1928, S. 261); es werden die Entstehungsgeschichte derartiger Objektive bis zum 12-Zöller geschildert und eine Übersicht über die von verschiedenen Firmen hergestellten Groß-Objektive gegeben.

Über die Entwicklung der optisch-feinmechanischen Industrie in Österreich s. Karl Reichert in „Wochenschr. d. niederöst. Gewerbe-Ver." 1926, S. 429.

Eine kurze geschichtliche Darstellung der optischen Anstalt Oskar Simon in Dresden gibt A. Klughardt in „Phot. Ind." 1926, S. 851.

Über die Geschichte der Rathenower optischen Industrie und besonders der optischen Anstalt Emil Busch A.-G., Rathenow, gibt das 1928 im Verlag der „Deutsch. opt. Wochenschrift" (R. Borkmann, Weimar) erschienene Werk von Karl Albrecht „Eduard Duncker, Geschichte seines Wirkens" wertvolle Aufschlüsse.

Ein weiterer Beitrag zur älteren Geschichte der Rathenower Optischen Industrie-Anstalt wird von Karl Albrecht in „ZS. f. Instrumentenkde." 47, 1927, Heft 8 veröffentlicht.

Die Pfarrer Duncker und Wagener, welche die Rathenower Optische Industrie-Anstalt im Jahre 1800 gründeten, richteten an die Regierung eine Eingabe wegen finanzieller Unterstützung und wegen einer zum Betrieb der Schleiferei notwendigen Konzession. Im Verfolg dieser Angelegenheit wurde eine Kommission, bestehend aus dem Kriegs- und Domänenrat Nikolai und dem Assessor Schaffrinsky, vom 14. bis 16. Oktober 1800 nach Rathenow geschickt. Über die Untersuchungen an Ort und Stelle liegen Akten im Preußischen Geheimen Staats-Archiv

vor, u. a. ein von Nikolai aufgenommenes Protokoll auf Grund von Angaben Wageners von der Entstehung und dem bisherigen Betrieb der Rathenower Anstalt. In dem Bericht sowohl wie in der Anzeige finden sich Hinweise auf die anscheinend recht ausgedehnte Tätigkeit Dunckers auf dem Gebiet des Mikroskop-Baues. Einige zeitgenössische Bilder werden veröffentlicht sowie die Photographie eines von Duncker um 1800 gebauten Mikroskops, welches gewisse englische Einflüsse zeigt.

Eine zweite Optische Industrie-Anstalt in Rathenow zur Zeit J. H. August Dunckers. („Dtsch. Opt. Wochenschr." 29. Jahrg. Nr. 13.) Karl Albrecht fand im „Rathenow'schen gemeinnützigen Wochenblatt für alle Stände", welches 1816 zu erscheinen begann, Ankündigungen, welche darauf schließen lassen, daß bald nach Gründung der Rathenower Optischen Industrie-Anstalt durch Duncker (der heutigen Emil Busch A.-G.) ein zweites optisches Unternehmen, anscheinend im Jahre 1812 gegründet, in die Erscheinung trat. Die Art der verschiedenen Ankündigungen deutet auf eine Konkurrenzstellung zu dem Duncker'schen Unternehmen, doch zeigen sie gleichzeitig, daß der Versuch ein gleiches Unternehmen wie Duncker zu schaffen, mit völlig unzureichenden Mitteln begonnen wurde. Das Unternehmen hatte wenig Erfolg, obwohl es versuchte, durch Nachahmung der Firmen-Bezeichnung (im Jahre 1822 nennt es sich ebenfalls „Industrie-Anstalt") an den Erfolgen der Dunckerschen Unternehmung teilzuhaben. Der Inhaber, der das Schlosser-Handwerk gelernt hatte, ein gewisser F. A. Thie, nannte sich „Optikus und Mechanikus"; er löste 1822 sein Unternehmen auf und zog im gleichen Jahre von Rathenow fort.

Brillenglas-Schleifmaschinen um 1800 (Karl Albrecht in der ZS. „Die Schleifmittelindustrie" 14, 1927, Nr. 4).

Aus den Akten des Preußischen Staats-Archivs werden einige Zeichnungen von Schleifmaschinen veröffentlicht, die von Duncker um 1800 in der Rathenower Optischen Industrie-Anstalt benutzt wurden. Hierunter befindet sich auch die berühmte Vielschleifmaschine Dunckers, welche die technische Grundlage für die Industrialisierung des optischen Gewerbes darstellt. Aus der „Chronik der Stadt Rathenow", welche von dem Mitinhaber der Rathenower Optischen Industrie-Anstalt, dem Garnisonspfarrer Wagener, verfaßt ist, wird eine Beschreibung dieser Vielschleifmaschiene abgedruckt.

Anläßlich der 50. Wiederkehr des Todestages Eduard Dunckers bringt Karl Albrecht in „ZS. f. Instrumentenkde." 48, 1928, S. 299 einige inzwischen bekanntgewordene Daten, die zeigen, daß Eduard Duncker nicht nur für die Geschichte der Rathenower Optischen Industrie-Anstalt größte Bedeutung hatte, sondern daß seine Tätigkeit für das gesamte deutsche optische Gewerbe von höchstem Wert war. Er führte einen sehr heftigen Kampf gegen die fachfremden Hausierer auf optischem Gebiet und widmete sich sehr stark der Pflege des Absatzes deutscher Optik im Ausland. 1842 richtete er eine Vertretung in New York ein und plante eine weitere in Rio. Namentlich Rußland war be-

reits damals eines der wichtigsten Absatzgebiete der Rathenower Optischen Industrie-Anstalt.

Gesammelte Abhandlungen von Ernst Abbe. Die erste Hälfte des 4. Bandes dieses Werkes enthält eine von M. v. Rohr verfaßte Geschichte der Entstehung des Glaswerkes von Schott & Gen. in Jena nach gleichzeitigen Schriftstücken aus amtlichem und persönlichem Besitz zwischen dem März 1882 und dem Januar 1885 mit einem Bildnis Abbes anfangs der 80er Jahre. Rohr erforschte die im Kultusministerium in Berlin erliegenden Schriftstücke, die außerordentlich Wichtiges für die Geschichte der Jenaer Hütte ergab.

Über „Das Jenaer Glaswerk, Ernst Abbe und Emil Busch" s. Karl Albrecht in „Dtsch. Opt. Wochenschr." 36./37. Jahrgang, 1927, Nr. 13. Zur Unterstützung der Pläne Ernst Abbe's hatte Emil Busch ein ausführliches Gutachten ausgearbeitet und im Jahre 1883 dem Preußischen Kultus-Minister von Goslar unterbreitet, nachdem er schon vorher eine ähnliche Eingabe an den ihm anscheinend persönlich bekannten Oberpräsidenten der Provinz Brandenburg, Minister a. D. Achenbach, gerichtet hatte. Diese Denkschrift wurde bereits von Zschimmer und von Martin erwähnt; ihre Veröffentlichung erfolgt erstmalig an dieser Stelle in Verbindung mit einem ebenfalls sehr interessanten Brief Ernst Abbe's, der sich, ebenso wie der Entwurf der Denkschrift, im Archiv der Emil Busch A.-G., Rathenow, fand und einen sehr ausführlichen Bericht über die Vorbereitungen zur Gründung der Jenaer Glashütte und ihre Tätigkeit in den ersten Wochen gibt. Der Brief stammt vom 8. Dezember 1884.

Über die Geschichte der ultraviolett durchlässigen Gläser s. Berger in „Umschau" 1928, S. 332. Es werden u. a. die Untersuchungen Eders und Valentas (1894) erwähnt und angeführt, daß das Jenaer Glaswerk in den Vereinigten Zwieseler und Pirnaer Farbenglaswerken ein „Uviolfensterglas" (Tafelglas), ferner ein „Gartenglas" und ein „Guckglas" mit guter Säure- und Wetterbeständigkeit herstellen läßt, das über 70% der Dornostrahlung durchläßt und zu billigem Preise geliefert wird.

Über die Entwicklung des Fernobjektives hielt H. W. Lee auf der Optical Convention 1926 in London einen Vortrag; H. Harting referiert hierüber ausführlich in „Phot. Ind." 1927, S. 136.

Von den Anfängen der Photographie bei Magnesiumlicht berichtet Wilh. Dost in „Phot. Chron." 1927, S. 404.

„75 Jahre elektrisches Licht im Dienste der Porträtphotographie" ist der Titel einer geschichtlichen Darstellung von Guido Seeber in „Phot. Chron." 1927, S. 237.

Als erster Hersteller fertiger käuflicher Bromsilbergelatinetrockenplatten wird in „Brit. Journ. Phot." 1878, S. 234, R. Kennett in London bezeichnet. 1879 folgten in England die Ilford Ltd., in Belgien die Fabrik von Monckhoven, in Deutschland die im März 1879 gegründete Trockenplattenfabrik Joh. Sachs & Co. in Berlin.

Einen sehr bemerkenswerten Beitrag zur „Geschichte der Bromsilber-Gelatine-Emulsionen" gibt Paul Knoche in der „Phot. Ind." 1928, Heft 39 und 40 in seiner Abhandlung „Die Entwicklung der photographischen Emulsionstechnik im Spiegel der deutschen Patentschriften".

Einen Beitrag zur Geschichte der photographischen Kopierverfahren mit Silbersalzen gibt Fritz Wenzel in „Phot. Ind." 1926, S. 1219. Er verweist auf die Angaben in Eders „Geschichte der Photographie" und in einer Broschüre von Ernst Lacan (Paris, 1856). A. a. O. werden die Arbeiten von Blanquart-Evrard (in Eders „Geschichte" Näheres angegeben) erwähnt und bemerkt, daß es ihm gelang, eine größere Kollektion von Papierkopien aus dem Reisewerk über Ägypten, Nubien, Palästina und Syrien von Maxime du Camp bei einem Antiquariat aufzutreiben. Diese Bilder sind trotz ihres Alters von über 75 Jahren zum großen Teil sehr gut erhalten und zeigen braunen Ton, sowie glatte und ziemlich stumpfe Oberflächen, der Gesamteindruck der Bilder ist ein sehr harmonischer.

Über die Vorgeschichte des selbsttonenden Papieres s. Felix Formstecher in „Phot. Ind." 1926, S. 808.

Eine übersichtliche geschichtliche Schilderung der photographischen Übertragungspapiere bringt Th. P. Middleton in „Brit. Journ. of Phot." 1928, S. 393.

In der „Phot. Chron." 1927, S. 135 gibt G. Seeber eine geschichtliche Aufzählung der Photoautomaten, deren erster um das Jahr 1890 hergestellt wurde. Die erste praktische Anwendung eines solchen Automaten erfolgte 1894. Seeber bezieht sich in seiner Darlegung auf die Publikationen in Eders Jahrbuch und schließt damit, daß derartige Maschinen kaum die gut durchgearbeitete professionelle Photographie verdrängen können.

Über die Begründung der Reihenphotographie vor 50 Jahren bringt F. Paul Liesegang in „Zentralztg. f. Opt. u. Mech.", Bd. 48, 1927, S. 191 eine geschichtliche Betrachtung, wobei er der Arbeiten von Muybridge und Reynaud gedenkt.

Über Geschichte der Amateur-Kinematographie schreibt Guido Seeber in „Camera" (Luzern, 1926, S. 233).

Zur Geschichte der Kinematographie gibt Guido Seeber in „Phot. Ind." 1927 einige Beiträge und zwar auf S. 39 über den „American-Biograph" von Hermann Casler. Mit diesem Apparat aufgenommene Bilder waren in den an vielen Orten aufgestellten Mutoskop-Automaten zu sehen.

Die Entwicklungsgeschichte des Kinematographen wird von F. Paul Liesegang im „Kinotechn. Jahrb." 1925/26, S. 14, durch ein Stammbaumschema veranschaulicht, welches zeigt, daß der Kinematograph hervorgegangen ist aus der Vereinigung dreier Erfindungen, der Erfindung der Zauberlaterne, des Lebensrades und der Photographie. Zuerst verbanden sich Zauberlaterne und Lebensrad zum Projektionslebensrad. Das Prinzip des Lebensrades auf die Photographie angewandt, führte zur Reihenphotographie. Die Verbindung der Reihen-

photographie endlich mit dem Projektionslebensrad ergab den Kinematograph.

F. Paul Liesegang: Die Entwicklungsgeschichte der kinematographischen Aufnahme- und Wiedergabetechnik, eine Parallele. Vortrag in der Rhein. Gesellschaft für Geschichte der Naturwissenschaften, Medizin und Technik am 26. November 1928. — Das kinematographische Aufnahmeverfahren ist entwicklungsgeschichtlich hervorgegangen aus der Reihenphotographie, das Wiedergabeverfahren aus dem Projektionslebensrad. Beide Verfahren bedienen sich gleichartiger Hilfsmittel, ist ja doch das eine gewissermaßen die Umkehrung des anderen. Um so mehr ist die Tatsache bemerkenswert, daß die Entwicklung der beiden Techniken getrennt vor sich ging, daß jede Entwicklungsphase auf der einen Seite (sprungweise Bewegung des Bildträgers, optischer Ausgleich, Anwendung des bandförmigen Bildträgers) ihr Gegenstück auf der anderen Seite hat.

F. Paul Liesegang: Die Geschichte der Kinematographie. Vortrag gehalten in der Universität Hamburg am 11. Mai 1929. — Wenn man unter der Kinematographie ganz allgemein die Kunst versteht, das Leben in seiner Bewegung bildlich darzustellen, und wenn man nun von diesem Gesichtspunkt aus die Entwicklungsgeschichte der Kinematographie betrachtet, so erkennt man, daß es sich um ein Problem handelt, das die Menschheit seit uralten Zeiten bewegt, ein Problem, das sie mit immer anderen Hilfsmitteln, so wie sie die Technik bietet, zu lösen strebt: mit einfachen Spiegelvorrichtungen, mit der Camera obscura, mit der Zauberlaterne in den verschiedensten Variationen (bewegliche Bilder, Projektion auf Rauch, fahrbarer Bildwerfer, Nebelbilder), endlich mit dem Lebensrad, dessen Prinzip in Verbindung mit Photographie und Projektion zu der bis jetzt besten Lösung führte.

F. Paul Liesegang: Zahlen und Quellen zur Geschichte der Projektionskunst und Kinematographie. Düsseldorf 1926 (Sonderdruck). — Die Ergebnisse der Forschungen zur Geschichte der optischen Projektionskunst und Kinematographie sind hier in Form von Zahlentabellen kurz zusammengefaßt; alle Daten sind durch genaue Quellenangaben belegt. Die Schrift umfaßt folgende Abschnitte: Projektionsapparat, Lebensrad, Projektionslebensrad, Photographie, Anfänge der Reihenphotographie, Entwicklung zum Kinematograph, Projektion und Kinematographie in natürlichen Farben, stereoskopische Projektion und Kinematographie, Panorama-Projektion und -Kinematographie, Tonbild und sprechender Film.

F. Paul Liesegang: Drei Jubiläen auf dem Gebiete der Projektionskunst. Central-Zeitung f. Opt. u. Mech. 1928, Nr. 23. — 1868 hat der Pariser Optiker Duboscq erstmalig einen Bildwerfer mit einer Vorrichtung zur Projektion horizontal liegender Gegenstände mit durchfallendem Licht versehen, also zur sogenannten Vertikal-Projektion. Duboscq benutzte die Apparatur für die Vorführung von allerlei physikalischen und chemischen Versuchen: magnetische Kraftlinien, Magnetnadel, Kristallisationen usw. Der Duboscqsche Vertikalansatz war un-

vollkommen insofern, als er den die beleuchtenden Strahlen ablenkbaren Spiegel im konvergenten Strahlenkegel vor dem Kondensor anbrachte; infolgedessen wurde das Gesichtsfeld eingeengt. Professor Henry Morton aus Philadelphia hat Anfang der 70er Jahre den Ansatz in der Weise verbessert, daß er den Spiegel zwischen den Linsen des Kondensors einbaute. — 1898 brachte die Optische Werkstätte von Carl Zeiß in Jena das von dem Ingenieur Edwart Richter konstruierte Epidiaskop heraus, durch das die epidiaskopische Projektion hörsaalfähig gemacht wurde. — 1903 berichtete August Köhler über eine von Carl Zeiß in Jena hergestellte Apparatur zur Mikro-Projektion, die sich auf das von ihm 10 Jahre zuvor angegebene, nach ihm benannte und heute allgemein eingeführte Beleuchtungsverfahren für diese Projektionsart stützte. Die Köhlersche Beleuchtungsvorrichtung besteht gewissermaßen aus zwei hintereinander geschalteten Bildwerfersystemen. Sie bietet den Vorteil, daß man den dem Präparat und dem Mikro-Objektiv zugeführten Lichtstrom durch geeignete Wahl von Linsen genau dosieren und zudem durch Blenden beliebig beschneiden kann.

Über die Geschichte des Filmes berichtet F. Paul Liesegang in „Filmtechnik" 1925, S. 192, 221 und 256. — Eines der wichtigsten Ereignisse ist das Auftreten des lichtempfindlichen Filmbandes, wurde durch dieses doch nunmehr die Herstellung geradezu unbegrenzt langer Reihenaufnahmen und deren Wiedergabe ermöglicht. Die Kinematographie hat das Auftreten dieses so wertvollen Hilfsmittels Ende der achtziger Jahre dem glücklichen Umstand zu verdanken, daß die photographische Technik sich seit langen Jahren bemühte, für die gewöhnlichen photographischen Aufnahmen biegsame, transparente lichtempfindliche Schichten herzustellen. Von den unzähligen frühzeitigen Arbeiten, die zunächst darauf hinausliefen, das lichtempfindliche Papier transparent zu machen, und die dann zu Versuchen mit anderen Mitteln führten, werden in dieser Abhandlung die hauptsächlichsten unter genauer Angabe der Quellen zusammengestellt und zwar bis zu dem Zeitpunkt, da die Erfindung der Bromsilbergelatineemulsion eine entscheidende Wendung in der ganzen Photographie herbeiführte.

Eine geschichtliche Darstellung des Werdeganges der Fabrik für Projektionsapparate, Kinematographen und Lichtbilder Eduard Liesegang in Düsseldorf bringt die „Phot. Ind." 1926, S. 900.

Zur Geschichte des Graukeils. In einer Besprechung des Buches von F. Weigert, „Optische Methoden der Chemie" (Leipzig 1927) schreibt Wo. Ostwald (Kolloid-Zeitschr., Bd. 46, 1928, S. 240) folgendes: „An verschiedenen Stellen des Buches wird von dem „Goldberg-Keil" gesprochen, von dem der Verfasser offenbar sehr begeistert ist. Es ist dies ein selbst herzustellendes keilförmiges Gelatinefilter mit stetig varierender „Schicht- oder Farbdichte". Hierzu sei die historische Bemerkung gestattet, daß der Berichterstatter schon vor ca. 25 Jahren im Pfefferschen Botanischen Institut mit Gelatine-Graukeilen gearbeitet hat, die sich von den Goldbergschen Keilen nur dadurch unterschieden, daß sie beiderseitig von Glasscheiben geschützt waren. Ent-

sprechende keilförmige Gefäße für flüssige Tusche und Farbfilter (die natürlich auch gewisse Vorteile gegenüber den Trockenkeilen haben) sind u. a. in den neunziger Jahren von Friedr. Oltmanns bei seinen Untersuchungen des pflanzlichen Phototropismus frei beweglicher Algen usw. benutzt worden."

Über die Geschichte der Sensitometrie photographischer Platten s. J. M. Eder in „Camera" VII. Jahrg. 1928/29, Nr. 1. Es werden die Instrumente von Lewandowsky, H. W. Vogel, die aus Tuschegelatine bestehenden Skalenphotometer von Woodbury, Warnerke, die Sensitometer von Scheiner und der Stolze-Goldbergsche Graukeil, sowie die Farbentafeln und die gebräuchlichen Schwärzungsmesser in ihrer geschichtlichen Entwicklung geschildert.

Wer ist der Erfinder des Warnerke-Sensitometers? Hierüber s. Felix Formstecher in „Phot. Ind." 1928, S. 520; es wird aus „Phot. Arch." 1868, S. 214, eine Stelle wiedergegeben, der W. B. Woodburys Priorität klar beweist.

In dem auch sonst sehr interessanten Aufsatz P. E. Liesegangs über seinen Besuch bei dem Erfinder des Photoreliefdruckes in London finden wir folgende Sätze: „Schöne Photometerskalen stellt Herr Woodbury in der Weise her, daß er dickes Lederkollodion auf eine Spiegelscheibe gießt, nach dem Trocknen ablöst und in vierzehn ebensolche Stücke zerschneidet, wie sie bei Herstellung des Bernhardtschen Seidenpapierphotometers angewendet werden. Er legt diese Stücke so aufeinander, daß eine Skala entsteht, die von der einfachen bis zur vierzehnfachen Dicke des Kollodionhäutchens rangiert. Er legt diese Skala auf eine Stahlplatte und gießt sie in eine Bleiplatte ein, erzeugt also auf diese Weise ein Klischee, und von diesem macht er mit Gelatinefarbe Abdrücke auf Spiegelglas. Diese Skalen sind natürlich den mit Papier hergestellten wegen ihrer Reinheit und Festigkeit vorzuziehen." L. Warnerkes Instrument unterscheidet sich also von dem Woodburys im wesentlichen nur dadurch, daß er statt 14 Feldern 25 Felder herstellte, die er dann seiner nun auch schon fast vergessenen Gradskala zugrunde legte.

Mc Cain führt in „Commercial Phot." Bd. 2, 1927, S. 552 aus, daß 1890/91 die ersten X-Strahlenbilder, fünf Jahre von den Veröffentlichungen Röntgens, von W. H. Jennings und Dr. A. W. Goodspeeds in des letzteren Laboratorium an der Pennsylvania-Universität in Philadelphia hergestellt worden sein sollen. („Kod. Abstr." 1927, S. 650; auch „Phot. Chron." 1927, S. 228.) Soweit es bekannt ist, handelt es sich hier um die erste, wenn auch unabsichtliche Röntgenaufnahme. Unglücklicherweise wurde aus dieser Beobachtung nicht die richtige Schlußfolgerung gezogen, wahrscheinlich, weil die Aufnahme unter Bedingungen gemacht wurde, die mehr oder weniger zufällig waren.

Geschichte der Rotogravure. Theodor Reich sagt, daß er unabhängig von Klitsch die Rotations-Photogravure in London

1893 erfunden und 1901 den Prozeß bei Bruckmann in München eingeführt hat (St. E. Horgan in „Inland Printer“ 1925, S. 584).

Die Firma Herbst & Illig in Frankfurt a. M. stellt bereits seit 1902 Raster für verschiedene Zwecke her. Die Gründer, Theodor Herbst und Heinrich Illig, waren im Verein mit der Rasterfabrik J. C. Haas in Frankfurt a. M. die Pioniere der deutschen Rasterfabrikation, denen es gelang, die amerikanische Monopolstellung zu brechen. Die beiden Frankfurter Rasterfabriken haben an der fortschreitenden Vervollkommnung der Reproduktionstechniken lebhaften Anteil. Die Leitung der Firma Herbst & Illig liegt heute in den Händen ihres Alleininhabers Hermann Eckerlin. Die Rasterfabrik J. C. Haas, Frankfurt a. M., wurde im Jahre 1874 von Johann Konrad Haas gegründet. Mit den Versuchen zur Herstellung der Raster wurde 1896 begonnen, die 1902 mit Erfolg gekrönt wurden. Heute werden Raster für alle Reproduktionsverfahren bis zu den größten Dimensionen (1,55 m Durchmesser) und bis zu größter Feinheit (160 Linien) hergestellt. Von 1902 bis 1911 stand die Firma unter der Leitung des Gründers, 1919 wurde sie von Willy und Otto Haas übernommen. Im Juli 1927 hatte der siebentausendste Raster die Fabrik verlassen, deren Absatzgebiet sich über alle Erdteile erstreckt. („Klimschs Druckerei-Anzeiger“ 1927, S. 1577).

Eine Geschichte des Cellons und seiner Abkömmlinge gibt Hermann Stadlinger in dem Bericht „20 Jahre Cellon“ in „Chem.-Ztg.“ 1929, S. 77. Es werden die Verdienste Eichengrüns als Erfinder dieses wichtigen Stoffes gebührend hervorgehoben.

Über die Geschichte der Gelatinefabrik Heinrich Stoeß & Co. in Ziegelhausen bei Heidelberg nebst Schwesterfabrik „Odinwerke“ bei Eberbach a. Neckar s. die Schilderung in „Phot. Ind.“ 1928, S. 1138.

Heinrich Blitz befaßt sich mit der Geschichte des Bunsenbrenners („Zs. f. angewandte Chem., S. 112). Der Vorschlag, eine Leuchtgasflamme durch Beimengung von Luft im Brenner von der Rußabscheidung zu befreien, stammt schon von Faraday. Bunsen führte die jetzt übliche Ausführungsform ein, während, wie Feldhaus (vgl. „Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 379) festgestellt hat, der Gasingenieur Elsner, der etwa gleichzeitig und unabhängig von Bunsen den Gasbrenner erfand, keine nähere Ausführung beschrieben hat („Chem. Zentralbl. 1928, I, S. 1553).

Jubiläen, Ehrungen usw.

Dr. Momme Adresen, der Begründer und langjährige Leiter der photographischen Abteilung der Agfa, beging am 17. Oktober 1927 seinen 70. Geburtstag in voller geistiger und körperlicher Rüstigkeit. Geboren zu Risum in Schleswig-Holstein, trat er nach eingehenden chemischen Studien und mehrjähriger Tätigkeit in Amerika und der Schweiz 1887 als Farbstoffchemiker in die A.-G. für Anilin-Fabrikation zu Berlin, die jetzige I.-G. Farbenindustrie A.-G. ein. Aus der Fülle seiner grund-

legenden Erfindungen seien nur genannt das Eikonogen, einer der ersten organischen Entwickler, mit dem 1889 die photographische Abteilung der Agfa begründet wurde. Das 1891 von Andresen erfundene Rodinal ist noch heute der verbreitetste Universalentwickler. 1893 nahm er die Plattenfabrikation auf und wirkte auch hierin bahnbrechend, bis er sich 1910 aus der Betriebsleitung der Agfa zurückzog, aber weiterhin in regster und erfolgreichster Mitarbeit blieb. Allen Lichtbildnern ist er auch durch sein bereits in weit über 100000 Exemplaren verbreitetes Agfa-Photo-Handbuch bekannt. Um das Andenken dieses verdienstreichen Förderers der Photographie zu ehren, hat die Agfa jetzt eine neue Platte als „Andresa-Platte" in den Handel gebracht. („Phot. Chron." v. 18. Okt. 1927.)

Im Mai 1928 wurde anläßlich des 60. Geburtstages des Wiener Univ.-Professors Dr. Leopold Freund, des Begründers der Röntgentherapie, an der Wiener Universität eine Feier abgehalten, bei welcher dem Jubilar wohlverdiente Ehrungen dargebracht wurden, die ihm lange genug vorenthalten worden waren. Zu Miskowitz in Böhmen geboren, absolvierte Freund seine Gymnasial- und Hochschulstudien in Wien. Als Sekundararzt des Wiener Allgemeinen Krankenhauses ging Freund als erster daran, die neu entdeckten Röntgenstrahlen zur Behandlung von Krankheiten zu verwenden. War ihm ja trotz vielfacher Widerstände der experimentelle Nachweis einer biologischen Wirkung der Röntgenstrahlen gelungen. Er hatte damals mit einem ihm von Professor Eder, dem Direktor der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt, zur Verfügung gestellten Röntgenapparat ein kleines Mädchen bestrahlt, das durch ein ausgedehntes, tierfellähnliches Muttermal entstellt war; es gelang ihm so, die Haare zum Ausfallen zu bringen. Freund erkannte sofort die Bedeutung dieses Erfolges in seiner ganzen Tragweite: die Röntgentherapie, wenn auch vorerst für die Dermatologie, war entdeckt! Bei zahlreichen Hauterkrankungen wurde sie bald zur Methode der Wahl. Der 15. Jänner 1897, an dem Freund in der Wiener Gesellschaft der Ärzte über seine Versuche berichtete, ist in der Geschichte der Röntgentherapie, die sich heute die Welt erobert hat, ein Markstein geworden.

Der Erfinder des Gasglühlichtes, der Metallfadenlampe und des Cereisens, Dr. Karl Auer (Freiherr von) -Welsbach, wurde am 1. September 1928 70 Jahre alt. J. M. Eder würdigt die Verdienste Auers, dessen Erfindungen auf vielen Gebieten erfolgreich verwertet werden, in einem längeren Artikel in „Wochenschr. d. niederösterr. Gewerbevereins" 1928, Nr. 35 und in der „N. Fr. Presse" vom 31. 8. 1928.

1927 konnte der bekannte Filmtechniker Guido Seeber sein 30-jähriges Berufsjubiläum feiern. „Phot. Chron." 1927, S. 374 bringt eine Biographie Seebers, die gleichzeitig einen interessanten Beitrag zur Geschichte der Kinematographie darstellt.

Die älteste Trockenplattenfabrik Deutschlands, die Firma Joh. Sachs & Co., Berlin, feierte anfangs 1929 ihren fünfzigjährigen Bestand (vgl. „Phot. Ind." 1929, S. 55).

Der österreichische Bundespräsident hat dem früheren Direktor der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, Hofrat Professor Dr. Josef Maria Eder, anläßlich seines Rücktrittes vom Hochschullehreramt das große goldene Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich verliehen. — Die Société française de Photographie in Paris, deren Präsident General Sebert ist, hat Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder in Wien durch Verleihung der großen Peligot-Medaille für seine zahlreichen Verdienste um die wissenschaftliche und technische Photographie ausgezeichnet.

Der Leiter der ehemaligen staatlichen Lichtbildstelle, Sektionsrat Dr. Guby, überreichte dem Jubilar J. M. Eder das erste Exemplar der im ministeriellem Auftrage hergestellten Petzval-Medaille für hervorragende Verdienste auf dem Gebiete der Photographie.

Biographien.

Über George Eastman und sein Lebenswerk veröffentlicht Fritz Wentzel (Binghamton, N.-Y.) eine ausführliche Schilderung in „Phot. Korr." 1927, S. 161.

Am 17. September 1927 jährte sich zum 50. Male der Todestag von William Henry Fox Talbot; „Leonar-Mitt." 1927, Heft 8 bringt eine kurze Lebensbeschreibung dieses berühmten Erfinders.

Biographie und Aufschlüsse über das photographische Wirken von Rev. Joseph Bancroft Reade s. C. H. Oakden in „Brit. Journ. of Phot." 1928, S. 453.

Eine Biographie von Eadweard Muybridge bringt Konrad Wolter in „Filmtechnik" 1928, S. 239 mit Abbildungen; er beschreibt ausführlich die verschiedenen Versuche Muybridges auf dem Gebiete der Serienaufnahmen. (Auch in „Camera Craft" 1928, S. 580, findet sich eine Lebensbeschreibung Muybridges vor.)

Einen Nachruf auf Hermann Thiele, dem verstorbenen Direktor der Emil Busch A.-G., hält Karl Albrecht in „Dtsch. Opt. Wochenschr." 14, 1928, Nr. 1.

F. F. Renwicks Lebensbeschreibung (mit Bildnis) ist in „The New Photographer" 1928, S. 322, enthalten.

Literatur.

Ein Wiener Buchdrucker um die Wende des 20. Jahrhunderts. Ein Beitrag zu Wiens Buchdruckergeschichte von Carl Junker. Wien, Wilhelm Braumüller, 1927.

Das Buch ist als Festschrift zum 80. Geburtstage des bekannten Wiener Buchdruckers Friedrich Jasper gedacht und schildert neben einem kurzen Überblick über die ersten Druckereien in Wien dessen Leben und Wirken als Buchdruckereibesitzer, das eng zusammengeht mit der Geschichte der Buchdruckerkunst in Wien.

Todesfälle.

Am 28. April 1926 starb, 86 Jahre alt, F. C. C. Wratten, Gründer der Trockenplattenfabrik Wratten & Wainwright in London, gegründet 1878 (eine der ältesten in England); er machte 1882 Moment-

aufnahmen der Regatten der englischen Universitäten und war der erste Photograph, der im selben Jahre das Derby-Wettrennen in Momentbildern festhielt.

Jan Szczepanik, der polnische Edison, starb im April 1926 in Tarnow (Polen); er erfand ein System der Weberei mit photographisch hergestellten Patronen, konstruierte einen Fernseher, befaßte sich viel mit Farbenphotographie und Farbenkinematographie, konnte aber keine materiellen Erfolge erzielen. Kuchinka veröffentlicht in „Phot. Ind." 1926, S. 1040, eine Biographie dieses bekannten Erfinders.

Anfangs Juli starb nach kurzem Leiden in Chicago Miß Florence M. Warner, die mit John H. Powrie einen Farbrasterprozeß, den „Warner-Powrie-Prozeß", ausführte. Das Linienraster mit drei Farben hatte eine Liniendichte von 200 pro 1 mm und war von der Aufnahmeplatte getrennt. Miß Warner hielt sich auch mehrere Jahre in Deutschland auf und trat mit den Höchster Farbwerken und mit Otto Perutz in München mit ihren Forschungen in der Farbenphotographie in Verbindung.

Am 14. November 1926 verschied in seiner Villa in Hietzing-Wien der Erfinder der photomechanischen Tiefdrucktechnik, Karl Klitsch (Klič); 1875—1879 arbeitete er das als „Heliogravure" bekannte Tiefdruckverfahren aus, ohne weitere Aufschlüsse hierüber zu geben. Später führte er, um von dem kostspieligen Handkupferdruck loszukommen, den Rakeltiefdruck ein, welche Erfindung er in England machte. Eine kurze Biographie, von Karl Albert stammend, ist in „Phot. Korr." 1927, Heft 1, enthalten; weitaus eingehender ist das in Form eines größeren Buches zusammengestellte Lebensbild, unter Mitwirkung von Ed. Kuchinka:

„Karl Klietsch, der Erfinder der Heliogravure und des Rakeltiefdruckes." Von Prof. Karl Albert, 64 Seiten Text mit 25 Tafeln in Tiefdruck, in der graph. Lehr- und Versuchsanstalt in Wien hergestellt.

In einer Besprechung dieses Buches in „Klimschs Druckerei-Anz. 1928, S. 581 weist der Referent auf das zufällige Zusammentreffen einiger Daten und Umstände hin: Karl Klitsch ist 1841, wenige Tage nach Karl Klimsch, dem Gründer des Druckerei-Anzeigers, geboren und 1926, wenige Tage vor ihm gestorben. Beide hatten zunächst die Kunstakademie besucht und betätigten sich neben ihrem graphischen Hauptberufe als Kunstmaler. Des letzteren Vater, der Maler und Lithograph Ferd. Karl Klimsch, war wie Klietsch in Deutschböhmen geboren. Von beiden leben heute noch Verwandte in Brünn. (Klimsch und Klietsch oder Klič dürften Familien eines Stammes sein.) Beide besuchten die Prager Akademie und erhielten dort Auszeichnungen. Auch die beiden Klimschs erwarben sich großes Ansehen in der graphischen Industrie und Karl Klimsch konnte wie Karl Klietsch die Früchte seines Lebenswerkes noch 30 Jahre lang im Ruhestand genießen.

1926 starb in Amerika der Erfinder des Rasters für photomechanische Zwecke Max Levy.

Gegen Ende des Jahres 1926 starb in London Leo Kamm, der auf kinematographischem Gebiet verschiedene Erfindungen machte. Geboren in Würzburg, kam er, 18 Jahre alt, nach England, wo er sich naturalisieren ließ. Interessant ist sein „Kammatograph" genannter Kinoapparat, bei welchem auf kreisrunden Glasplatten die einzelnen Teilbilder spiralförmig angeordnet waren.

Der Gründer der Imperial Dry Plate Co. in London, Dr. J. J. Acworth, starb am 3. Januar 1927. Er beschäftigte sich schon frühzeitig mit Arbeiten auf photographischem Gebiet und veröffentlichte, als er 1890 bei Prof. Wiedemann in Erlangen studierte, eine interessante Abhandlung über die „Beziehung zwischen Absorption und Empfindlichkeit sensibilisierter Platten."

Am 18. Januar 1927 ist der bekannte Physiker Professor Dr. Otto Wiener im Alter von 64 Jahren zu Leipzig verschieden. Im Jahre 1889 erschien seine für die praktische Ausführung der Interferenz-Farbenphotographie bedeutungsvolle Abhandlung über stehende Lichtwellen, 1895 seine ebenfalls grundlegende Arbeit: „Farbenphotographie durch Körperfarben und mechanische Farbenanspannung in der Natur", die auch in „Phot. Mit. XXXII (1895—96) veröffentlicht wurde.

Am 19. März 1927 starb in Frankfurt a. M. Wilhelm Theodor Haake, Gründer der Photohandlung Haake & Albers, 75 Jahre alt. Er rief den Verein zur Pflege der Photographie und verwandter Künste 1875 ins Leben, und man kann in Haake einen Pionier des Photohandels erblicken, der das Emporblühen der Lichtbildkunst vom „nassen Verfahren" bis zur heutigen Trockenplatte und die bedeutende Entwicklung der Photographie im allgemeinen erlebte und sie zu fördern verstand.

Otto Schlotke, Fachschriftsteller und langjähriger Herausgeber des „Journals für Buchdruckerkunst", starb am 14. April 1927 in Groß-Lichterfelde bei Berlin.

Geheimrat Professor Dr. Adolph Miethe ist am 5. Mai im Alter von 65 Jahren an den Folgen einer Operation gestorben. A. Miethe wurde am 25. April 1862 in Potsdam geboren und war nach Absolvierung seiner Studien als Optiker in der Rathenower Industrie tätig. Als der Photographische Verein zu Berlin im Jahre 1889 sich in den „Photographischen Nachrichten" ein neues Organ schuf, übernahm Miethe die Redaktion des bis dahin von Dr. Stolze geleiteten photographischen Wochenblattes, das er bis zum Jahre 1893 redigierte. Als dann 1894 Wilhelm Knapp in Halle das „Atelier des Photographen" herausgab, wurde Miethe, der inzwischen Direktor der Voigtländer & Sohn A.-G. in Braunschweig geworden war, zum Redakteur der Zeitschrift bestellt. Im Jahre 1899 wurde Miethe zum Nachfolger des verstorbenen Professors Dr. H. W. Vogel auf den Lehrstuhl für Photochemie und Spektralanalyse an der Technischen Hochschule in Charlottenburg berufen. Von ihm stammen zahlreiche Lehrbücher, auch auf dem Gebiete der Farbenphotographie wirkte er bahnbrechend.

Am 8. Juli 1927 verstarb Edward Sanger-Shepherd, 58 Jahre alt, nicht nur in photographischen Kreisen Englands, sondern in der ganzen Fachwelt bestens bekannt. Sanger-Shepherd, der seit langen Jahren sich mit der Konstruktion von Apparaten für die Dreifarbenphotographie befaßte, hat unter anderem auch die ersten Modelle der sensitometrischen Apparaturen von Hurter & Driffield konstruiert, sowie den eine Zeitlang sehr beliebten „Chapman-Jones Plate-Tester".

Am 12. August starb der bekannte optische Forscher Dr. Carl Pulfrich der Zeißwerke; s. den Nekrolog von M. v. Rohr in Central-ztg. f. Opt. u. Mech." 1927, S. 243.

Am 17. November erlag im fast vollendeten 73. Lebensjahre der bekannte Gerichtschemiker Dr. Paul Jeserich in Berlin einem Herzschlage. Er war ein Meister auf dem Gebiete der gerichtlichen Chemie und öfters auch auf Ausstellungen mit interessanten Darbietungen vertreten. — In Frankreich starb Mr. Mentienne, ein Patenkind Daguerres und früherer Bürgermeister von Bry-sur-Marne, dem letzten Wohnorte Daguerres. Mentienne besaß zahlreiche Dokumente und Erinnerungen an Daguerre, über welche er 1892 in einer geschichtlich interessanten Broschüre (erschienen bei Dupont in Paris) ausführlich berichtete, und es ist ihm zu verdanken, daß die wertvollen Proben und Schriften als Ganzes erhalten blieben.

Mit Karl Pietzner, der am 24. November 1927 im Alter von nahezu 75 Jahren durch Freitod aus dem Leben schied, ist eine der populärsten Erscheinungen aus dem Kreise der österreichischen Photographie dahingegangen. Pietzner, ein gebürtiger Reichsdeutscher, stammte aus Wriezen a. d. Oder. Seine photographische Laufbahn begann er als junger Student in Jahre 1864 beim Photographen Harnecker in Wriezen, wo ihm Gelegenheit geboten wurde, in seiner freien Zeit an den Aufnahmen teilzunehmen. Durch eigene Erfolge ermutigt, nahm er als 16jähriger bereits Engagements in Berlin, dann in renommierten Ateliers in Moskau, Petersburg und Lodz an. Nach Deutschland zurückgekehrt, erwarb er 1877 das Atelier Hugo Thieles in Schönau bei Teplitz. Die zunehmende Inanspruchnahme seines Ateliers veranlaßten ihn 1883 zur Gründung von Filialen in Wien, Karlsbad, Brünn, Außig und später in Eger, Franzensbad, Mährisch-Ostrau, Troppau und Salzburg. Dem Gipfelpunkt seiner Tätigkeit erreichte er, als er mit Strelisky und Maler Prohaska in Budapest und schließlich in Berlin mit Professor Berlin Ateliers errichtete. Pietzner besaß damals wohl das umfangreichste Porträtgeschäft in der ganzen Welt, dessen Betrieb er durch zum größten Teil selbstherangezogene, vorzüglich geschulte Leiter und der Beschäftigung eines Gesamtpersonals von 300 bis 350 Personen bewerkstelligte. Seine Übersiedlung nach Wien erfolgte 1895, wo er in der Mariahilferstraße im Hause des „Café casa piccola", drei Jahre später im eigenen Gebäude Mariahilferstraße 3 und schließlich im „Heinrichshof" am Opernring seine Künstlerwerkstätte hatte. Pietzners Bemühun-

gen, die Relief- bzw. Plastophotographie, deren Erfindung er verbesserte, einzuführen, hatten jedoch nicht den erwarteten Erfolg.

Graf Alexander Kolowrat, Begründer der Sascha-Film A.-G. welcher als erster in Österreich Filme herstellte, ist am 4. Dezember 1927 im Alter von kaum 42 Jahren gestorben.

Am 7. Januar 1928 starb in Erlangen Geh. Rat Prof. Dr. Eilhard Wiedemann, 76 Jahre alt; von ihm stammen zahlreiche Abhandlungen zur Geschichte der Physik, von denen er auch etliche in diesem Jahrbuche veröffentlichte.

Am 8. Februar 1928 starb im Alter von 66 Jahren Richard Kearton, welcher als Pionier auf dem Gebiete der Tierphotographie zu bezeichnen ist. Sein Werk „Tierleben in freier Natur" (Halle a. S., W. Knapp) trug zur Propagierung dieses interessanten Anwendungsgebietes der Photographie viel bei.

Am 10. April 1928 starb in London der Röntgenologe Dr. Chisholm Williams: er zog sich vor einigen Jahren schwere Verletzungen an den Händen zu, welche sich während seiner Tätigkeit im Kriege verschlimmerten. Er verlor den ganzen rechten Arm und Teile der linken Hand, nachdem er sich mehr als 40 Operationen hatte unterziehen müssen. Er war Besitzer der Medaille des Carnegie-Instituts, und es wurde ihm eine lebenslängliche Rente gewährt.

Am 16. Mai 1928 starb in Dresden, fast 78 Jahre alt, Dr. Ing. e. h. Kommerzienrat Heinrich Ernemann, der Begründer der allbekannten gleichnamigen Firma. Am 28. Mai 1850 zu Gernsrode in Deutschland geboren, widmete er sich dem Kaufmannsstande und erlernte nebenbei die Photographie als Amateur. 1889 erwarb er in Dresden eine kleine Tischlerei für photographische Apparate und konnte in kurzer Zeit den Stand seiner Arbeiter verdreifachen. Sein Augenmerk legte er auf die gediegene Ausstattung der Apparate, stellte Präzisionsmaschinen ein und eröffnete 1892 seine erste eigene Fabrikanlage, die er bald (1897) in einen großen Neubau verlegen mußte. Sein Verdienst um die Vervollkommnung der photographischen Apparate, sowie um die Schaffung von Präzisionsinstrumenten für Kinematographie wurde allseits anerkannt und er erfuhr vielfache Ehrungen. 1926 gingen die Ernemann-Werke in die Zeiss-Ikon A.-G. in Dresden über. Von seinen Schöpfungen verdient der ziemlich früh erschienene Einloch-Filmapparat, sowie die für Nachtaufnahmen geeignete Ernostarkamera u. a. besondere Erwähnung.

Am 22. Mai 1928 starb Kommerzialrat Wilhelm Müller, Inhaber der Firma R. Lechner in Wien, 80 Jahre alt. Er hat, beraten von seinem Teilhaber Adalbert Werner, als einer der allerersten am europäischen Kontinent die Bedeutung der Amateurphotographie und ihre Entwicklungsmöglichkeiten, die durch die Erfindung der Trockenplatte gegeben worden waren, erkannt und gliederte Mitte der achtziger Jahre seiner Buchhandlung eine Photomanufaktur an, aus welcher verschiedene, weitverbreitete Kameras und andere Hilfsmittel hervorgingen. (Vgl.

die Nachrufe in „Photo-Markt“ 1928, S. 251, mit Bildnis; „Phot Korr.“ 1928, S. 225.)

Am 1. Juni 1928 starb in Wien Charles Scolik im Alter von 74 Jahren. Scolik war lange Jahre im Atelier des bekannten Wiener Photographen Karl Kroh beschäftigt und gewann hier Einblick in verschiedene Zweige der Photographie und in die Herstellung photographischer Trockenplatten; 1890 gab er mit L. David verschiedene Handbücher heraus und war schon früher Herausgeber der heute noch bestehenden „Photographischen Rundschau“. Nachruf s. „Phot. Korr.“ 1928, S. 225.

Der bekannte Berliner Photohändler Dr. Hesekiel ist am 19. Juli an den Folgeerscheinungen einer Gürtelrose im 65. Lebensjahre verstorben. Er befaßte sich viel mit der Verwertung von Erfindungen auf dem Gebiete der Farbenphotographie und versuchte auch das mehrfarbige Pigmentpapier von Slavik („Multico-Papier“) in die Praxis einzuführen. Außerdem trat er für die Verwendung der Spiegelreflexkamera für Momentaufnahmen ein.

Am 13. Oktober 1928 starb in Amerika Dr. E. J. Wall, Redakteur des American Photography und zahlreicher Fachwerke, unter denen seine „Geschichte der Farbenphotographie“ (in engl. Sprache) als Standardwerk bezeichnet werden muß. Wall, ein gebürtiger Engländer, war Chemiker und besaß auf photographischem Gebiete profunde Kenntnisse, die er in seiner schriftstellerischen Tätigkeit der Allgemeinheit zugänglich machte. Eine Biographie Walls ist in „Photo Era“ 1928, August, S. 112, enthalten.

Über die Schreibweise des Namens des Erfinders der Heliogravure und des Rakeltiefdruckes, ob Klič, Klitsch oder Klietsch, s. die Veröffentlichungen J. M. Eders und Karl Alberts in „Phot. Korr.“ 1928, S. 188, 191 und 256.

Literatur.

Iconographie du Livre et de l'Imprimerie. Numéro de Noël du Bulletin Officiel des Maîtres Imprimeurs de France. 7, rue Suger, Paris-VIe. 250 S. Preis für das Ausland: 85 fr.

Josef Volf, Geschichte des Buchdrucks in Böhmen und Mähren bis 1848. Verlag Straubing & Müller, Weimar 1928. 264 S. 8⁰. Geheftet RM 6,—, in Ganzleinen gebunden RM 7,50.

Eastman Kodak Co., The home of Kodak. (Geschichte der Kodak Co.) Rochester, Eastman Kodak Co. 1926.

Photographische Kameras, Kassetten. — Stative. — Momentverschlüsse. — Einstellvorrichtungen usw.

Kameras.

Über die Produktion photographischer Kameras s. Willy Kühn in „Photobörse" (Schweidnitz) 1928, S. 225.

Über die Zweckmäßigkeit zur Einführung symmetrischer Meterskalen an photographischen und kinematographischen Aufnahmeapparaten s. die ausführliche Erörterung (mit Abb. und Formeln) in „Phot. Ind." 1926, S. 1248.

Große Verbreitung haben die photographische Kameras, bei denen als Aufnahmematerial Kinofilme für Einzelaufnahmen verwendet werden, gefunden; die kleinen Negative werden entweder in eigenen Apparaten vergrößert oder, als Einbildband kopiert, als Diapositive in Kleinbild-Projektionsapparaten benützt. Hierher gehören z. B. die Kleinbildkameras „Unette", „Bobette I" und „II" der Zeiss-Ikon A.-G. in Dresden, sowie vor allem die „Leica" von Leitz, Wetzlar.

Eine Kleinkamera für unperforierten Kinofilm konstruierte Krauß in Paris; diese „Eka"-Kamera ermöglicht 100 Einzelaufnahmen je 30:44 mm. Das Gewicht der ungeladenen Kamera beträgt 600 g. Die Filmspulen sind in verschiedenen Längen, auch mit orthochromatischen Gevaert-Filmen mit Lichthofschutz erhältlich. Als Verschluß dient ein Kompur.

Als Ansco Memo Camera bringt die Ansco Photoproducts Inc. in Binghamton eine Filmkamera in den Handel, mit welcher man 50 Aufnahmen auf einen Filmstreifen herstellen kann. Als Zubehör wird ein Vergrößerungsapparat empfohlen, bei dem der Aufnahmeapparat als Zwischenglied eingeschaltet werden kann, auch ein Hilfsapparat zum Reproduzieren von Bildern mit Hilfe dieser Kamera wird hergestellt. Zum Kopieren des Filmstreifens auf Positivfilme dient ein speziell hierfür gebauter Kopierapparat.

Die Ikonette-Kamera der Zeiss-Ikon A.-G. in Dresden ist eine kleine Rollfilmkamera für das Format $4 \times 6^1/_2$ cm und wird mit Filmspulen für 8 Aufnahmen geladen.

Bei der Ensign-Cupid-Kamera für Rollfilme 6×9 cm (Hersteller: Houghton-Butcher Ltd., Ensign House, London) werden durch eine einfache Vorrichtung die Bildgrößen geteilt, so daß auf jedem Filmabschnitt 2 Bilder gemacht werden können; man erhält daher 12 Bilder statt 6.

Die All-Distance-Box-Ensign derselben Firma ähnelt der Goerz Box-Tengor; sie ist für Rollfilme 6×9 gebaut, versehen mit einer speziell konstruierten verstellbaren Linse, welche gestattet, Aufnahme aus jeder Entfernung zu machen. Die Kamera ist ganz aus Metall hergestellt.

Die in den achtziger Jahren von Stirn hergestellte Knopflochkamera in Dosenform kann als Vorläufer der Invisible-Kamera (Abb. 1 u. 2) von Walter Talbot in Berlin bezeichnet werden, letztere ist aber für Rollfilme in der Länge von 20 inch konstruiert und erlaubt 15 Aufnahmen in der Größe von 1 : 1 inch. Die kleineren Bildchen können auf das 25fache vergrößert werden. Auf einfache Weise erfolgt das Wechseln des Films von Aufnahme zu Aufnahme, wobei gleichzeitig der Verschluß gespannt wird. Abb. 2 zeigt die Handhabung der Rollfilmspule (1928).

Die „Ce-Nei-Knirps" (Abb. 3) ist eine Westentaschen-Rollfilmkamera für 12 Aufnahmen im Format 3 : 3 cm (Vertrieb: Photo-Union Gebr. Lorenz, Wien I. Franz Josefkai 47).

Wauckosin & Co. in Frankfurt a. M. bringt eine Metall-Rollfilm-Kamera 6×9 cm mit eingebautem Selbstauslöser in den Handel.

Abb. 1.

Eine Präzisionskamera mit lichtstärkster Optik für das Format 6 1/2 ×9 cm stellt die Makina-Scherenspreizenkamera von Plaubel & Co. in Frankfurt a. M. dar, die in Verbindung mit dem Tele-Makina auch für Fernaufnahmen verwendet werden kann.

Die Kinofilmkamera „Esco" von Seischab & Co. in Nürnberg P. (Abb. 4) ermöglicht 400 Aufnahmen ohne Kasettenwechsel.

Auf eine sich selbsttätig auf Unendlich einstellende Filmpack-Kamera erhielten J. H. Dallmeyer Ltd. und H. A. Carter in London das engl. Patent 295 071 vom 12. 5. 1927, ausf. angegeben in „Brit. Journ. of Phot." 1928, S. 653 mit Abb.

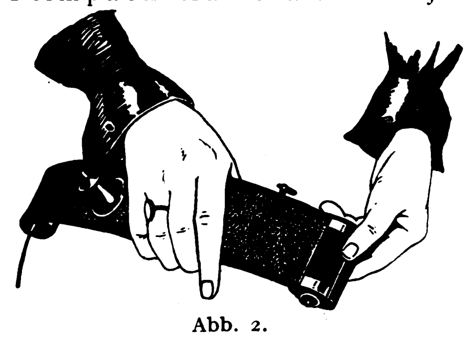


Abb. 2.

Die Schering-Kahlbaum A.-G. in Berlin bringt als „Vag 6 1/2 : 9 cm" eine Voigtländer-Taschenkamera aus Leichtmetall mit Radialhebel und Objektiven 1 : 6,3 sowie 1 : 4,5 zu billigen Preisen auf den Markt.

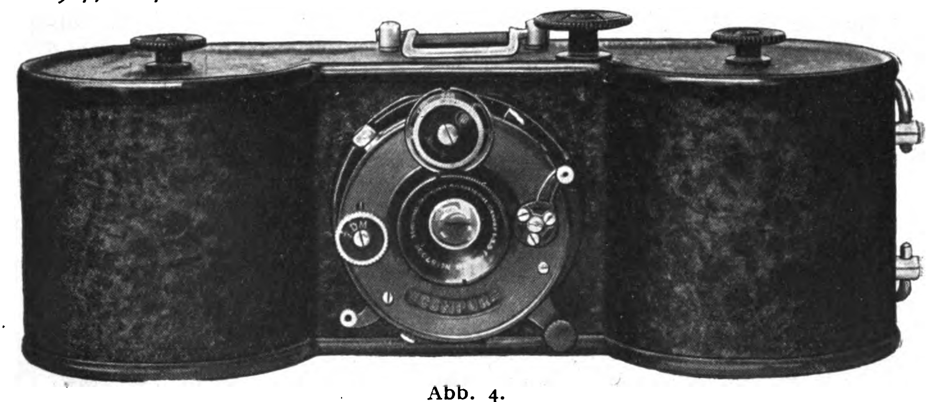
Als „Vanity-" Kodaks bringt die Eastman Kodak Co. in Rochester bunt belederte Kodakapparate in den Handel, die in verschiedenen Farben gehalten sind und in reklametechnischer Hinsicht nicht nach Apparattypen, sondern nach den Farben, die dem Vogelgefieder entnommen sind, verkauft werden. Die dazugehörigen Kamera-

taschen sind in denselben Farben gehalten und zeigen die Form eines eleganten Besuchtäschchens. H. Kaspar bespricht in „Phot. Ind.“ diese Neuerung sehr günstig und bemerkt, daß auch die Firma Bell & Howell ihre Apparate „Filmo 75“ in Braun, Schwarz und Silber herstellt, die aber nicht beledert, sondern in einem Phantasiemuster getrieben sind.



Abb. 3.

Die Zeiss-Ikon A.-G. in Dresden stellt die Ermanox-Kamera nunmehr auch für das Format 9×12 für Theaterphotographie her. Das hierbei verwendete Ernostar-Objektiv 1:1,8 besitzt eine Brennweite von 16,c cm. Die Kamera ist ein stabiler Holzkasten, in den das Riesenobjektiv versenkt eingelassen ist. Der Apparat ruht nicht auf einem Stativ, sondern auf einer mit Bleizwischenlage versehenen Holzplatte, auf der sich ein Duator-Stativkopf befindet. Die Scharfeinstellung erfolgt nicht mit dem Objektivschneckengang, sondern durch eine seitliche Flügelschraube, wobei die Skala durch ein kleines elektrisches Lämpchen mit Trockenbatterie erhellt werden kann. Die Entfernung wird mittels eines Tenax-Entfernungsmessers bestimmt, dessen Skala ebenfalls beleuchtet werden kann. Zum Visieren dient ein großer Rahmensucher. — Vgl. auch Hans Böhm in „Phot. Ind.“ 1927, S. 726.


Abb. 4.

Spiegelreflexkameras.

Eine ausführliche Übersicht über die verschiedenen Arten der Spiegelreflexkamera gibt Hans Schmidt in „Phot. Ind.“ 1927, S. 862 mit Abbildungen.

Franke & Heidecke in Braunschweig bringen das Rolleidoskop (für Filme) seit 1928 auch für das Format 4,5:10,7 cm in den Handel; es gelangt hier ein aus einem Stück gegossenes Kameragehäuse mit einem starr verbundenen Verschluß und einem unbeweglichen Re-

flexionsspiegel in Anwendung. Der Apparat besteht aus drei starren Kameragehäusen, deren mittleres als Einstellvorrichtung dient, jedoch ist auch Mattscheibeneinstellung möglich.

Die Ensign Spiegelreflexkamera mit Aldis Anastigmat 1:6,3 der Houghton-Butcher Ltd. in London wird mit Rollfilmen 6:9 cm verwendet.

Kamera-Kombinationen. Bei der Klappreflex Primar von Kurt Bentzin in Görlitz kann man als Vorderansatzkamera die bekannte „Flach-Primar“ der gleichen Firma vorsetzen, so daß man eine Kombination einer handlichen Reflexkamera mit einer Kamera mit doppeltem Bodenauszug besitzt, die jede Art von Aufnahmen gestattet. Die Kombination der beiden Kameras ist außerordentlich gut und es läßt sich praktisch ganz vorzüglich mit ihr arbeiten. Die „Flach-Primar“ ist eine stabile, handliche Laufbodenkamera in Präzisionsausführung mit doppeltem Auszug. Die „Klappreflex-Primar“ besteht aus ausgewähltem Hartholz. Die beiden Kameras lassen sich auch einzeln benutzen, so daß man mit dieser Kombination, besonders bei Wahl lichtstarker Anastigmate, eine universelle Photo-Ausrüstung besitzt.

Die Mentor-Kamera-Fabrik Goltz & Breutmann, Dresden, stellt eine Atelierspiegelreflexkamera 13×18 her, die mit aufsetzbarer Spiegeleinrichtung für Aufnahmen in Augenhöhe ausgestattet ist. Die Kamera ist mit dreh- und neigbarem Vorderteil versehen und gestattet infolgedessen bei der Feineinstellung noch Verstellung weitgehender Art. Außerdem fertigt dieselbe Firma als Mentor II Nachtkamera Spiegelreflexkameras mit Zeiss-Tessar 1:2,7 mit verdeckt aufziehbarem Rouleaux-Verschluß (DRP. 399929) für die Formate 6,5:9 und 9:12 cm an.

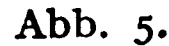


Abb. 5.


Abb. 6.


Abb. 7.

Die Zeiss-Ikon (Contessa)-Miroflex 9:12 cm ist eine aus Metall gebaute Präzisionskamera (Abb. 5 und 6), die sich sowohl als Klapp- wie auch als Reflexkamera verwenden läßt.. Ein Handgriff, und sie ist gebrauchsfertig als Sport-Kamera. Ein zweiter Handgriff verwandelt sie in eine Spiegelreflex-Kamera. Mit einem einzigen weiteren Handgriff ist dann der Schlitzverschluß gebrauchsfertig aufgezogen und

auf die gewünschte Schlitzbreite eingestellt. Der Schlitzverschluß ist verdeckt aufziehbar und es lassen sich mit ihm Geschwindigkeiten bis zu $^1/_{2000}$ Sek. erzielen. Das Objektivbrett ist nach der Seite verschiebbar und ermöglicht die Verwendung eines Zeiss Tele-Tessars in Schneckengang-Fassung.

Die Ermanox-Reflex 4,5:6 cm (Abb. 7) ist die kleinste Spiegelreflexkamera mit lichtstärkster Optik 1:1,8, geeignet für Aufnahmen bei ungünstigen Lichtverhältnissen, z. B. im Theater usw.

Reproduktionskameras.

Die von der Bresmadruck A.-G., Leipzig, hergestellte Bresma-Reproduktionsmaschine (Abb. 8) photographiert automatisch Bücher, Zeitschriften, Noten usw., die für Neuauflagen bestimmt sind. Es können

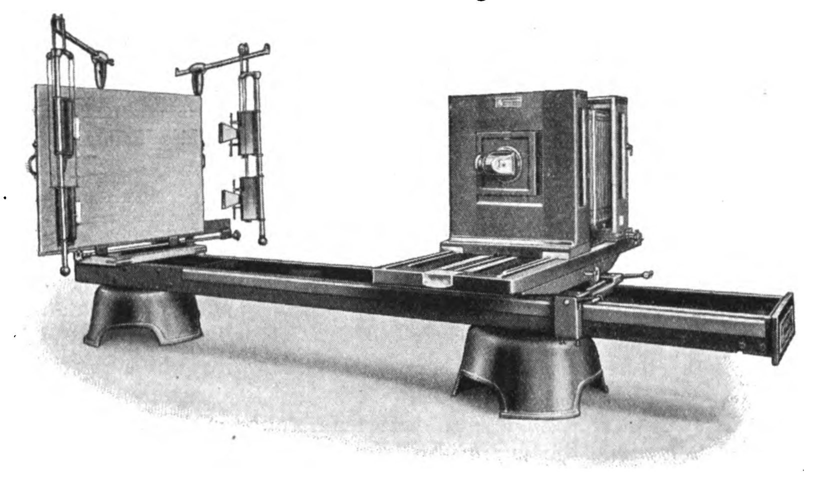


Abb. 8.

Bücher bis zur Seitengröße 40—50 cm Verwendung finden, die weder zerlegt, noch sonstwie beschädigt zu werden brauchen. Verkleinerung oder Vergrößerung des Satzspiegels ist bis zu 50 v. H. möglich. Die Aufnahme der Buchseiten geschieht auf einem hochempfindlichen Reproduktionsfilm, der sich in einer etwa 100 m langen Rolle in der Kassette befindet. Von Hand wird nur die aufzunehmende Buchseite angehoben und an die Halteplatte gebracht, wo sie sofort festgesaugt wird. Öffnen und Schließen des Objektiv, Zurückschlagen der aufgenommenen Buchseite, Ab- und Aufrollen des Films geschieht automatisch. Zum raschen Einstellen der verschiedenen Buchgrößen sind Skalen angebracht. Schärfe und Größe kann aber auch mit einer Mattscheibe geprüft werden. Bei achtstündiger Arbeitszeit kann ein Arbeiter mit der Maschine bis zu 2400 Seiten aufnehmen. Das Gewicht der Maschine beträgt 750 kg, die Länge 280 cm, die Breite 96 cm, die Höhe 170 cm. Mit jeder Maschine werden geliefert: ein Zeiss-Tessar-Apochromat, 46 cm Brennweite, eine

Filmkassette für Proben, ein Elektromotor, der mit dem Schneckengetriebe gekuppelt ist, so wie ein Regulieranlasser. Bei sehr großen Anforderungen werden für die rationelle Entwicklung des Filmbandes kleine Entwicklungsmaschinen gebaut. („Allg. Anz. f. Druck." 1927, S. 195.)

Die Firma Klimsch & Co in Frankfurt a. M. fabriziert nunmehr auch eine Kombination ihrer Mahagoni-Kamera mit dem „Stahlschienen-Stativ" der Reproduktionsmaschine (Abb. 8). Um eine möglichst gleichmäßige Belastung des Statives zu erzielen, ist das Reproduktionsgestell mit dem Reißbrett an einer Seite des Statives festgelagert, während die Kamera auf Kugellagern in genauen Führungen leicht verschiebbar ist. Das Reißbrett wird nicht in bisheriger Weise zwischen zwei Leisten geklemmt, sondern es ist in Metallführungen lich verschiebbar aufgehängt und kann mit einem Handgriff gegen die genaue Anlage festgezogen und außerdem durch vier Nivellierschrauben ausgerichtet werden. Mit Hilfe einer einzigen Kurbelbewegung werden Vorder- und Hinterkasten gleichzeitig auf das gewünschte Reduktionsverhältnis eingestellt, wobei eine vom Arbeitsplatz bequem zu beobachtende Skala die erforderliche Stellung angibt. Da die Kästen mittels Gewindespindeln verstellt werden, ist die Einstellung in engeren Grenzen erzielbar und daher viel feiner als mit dem üblichen Zahntrieb. Nach dem Einstellen der Kamera erfolgt nun die Verschiebung der Kamera auf dem Stahlschienenstativ, bis das Bild auf der Mattscheibe scharf erscheint. Dies erfordert nur einige Sekunden, da sich der Kameraschlitten durch leichten Druck der Hand bewegen läßt und dann an jeder gewünschten Stelle durch eine selbsttätig wirkende Bremse festgestellt wird. Für besonders genaue Arbeiten wird ein Feinstelltrieb eingebaut, der es ermöglicht, auch noch in der Bremsstellung die Bildschärfe nachzujustieren. Die auf dem Kameraboden befindlichen prismatischen Schienen, die zur Führung von Vorder- und Hinterkasten dienen, sind aus gezogenem Messing hergestellt. Die zur Bewegung der Kamerakästen und des Objektivs dienenden Spindeln haben keine vorstehenden Ansätze zum Umstecken der Kurbel, sondern diese Ansätze sind in ihren Lagern versenkt, wodurch jedes Anstoßen und absichtliche Verschieben verhindert wird.

In „Inland Printer" 1928, Bd. 81, Juni, S. 113 wird eine automatische Reproduktionskamera „Gaebel Automatic Copying Camera" beschrieben.

Für die Reproduktion von Plänen werden bekanntlich außerordentliche Ansprüche an die Aufnahmeapparate gestellt; da es sich gleichzeitig vielfach um sehr große Formate handelt, so werden für diese Arbeiten meist Wandeinrichtungen verwendet. Abb. 9 zeigt eine solche von Falz & Werner in Leipzig in neuester Form. Neu ist daran hauptsächlich das Wandkonsol für das Objektiv, welches vollständig aus Metall hergestellt ist. In genauen Führungen kann darauf das Objektiv hin- und hergeschoben werden, was für die Feineinstellung und bei Prismaaufnahmen sehr wertvoll ist. Daneben kann aber auch das

Objektivbrett um eine horizontale und eine vertikale Achse gedreht werden, und es läßt sich ferner in der Höhe und seitlich verschieben, so daß es stets vollkommen parallel zu dem Original und der Platte einzustellen ist. Alle diese Einstellungen erfolgen dabei durch feinste Spindeltriebe. Ein besonderes Objektivbrett trägt Drehring und Spiegel und kann jederzeit an Stelle des abgebildeten für direkte Aufnahmen eingesetzt werden. Von den Aufnahmegestellen für die Platte (bzw. beim Einstellen für die Visierscheibe) sind zwei vollkommen gleiche vorhanden, deren Laufschienen einen Winkel von 90° bilden. Irgendein Umsetzen beim Übergang von direkten zu Spiegel-Aufnahmen oder umgekehrt ist hier nicht erforderlich. Diese Aufnahmegestelle besitzen Nivellier- und Einstellvorrichtungen, so daß die Reproduktionen mit vollkommener Genauigkeit erfolgen. Die Befestigung der Schienen auf dem Boden

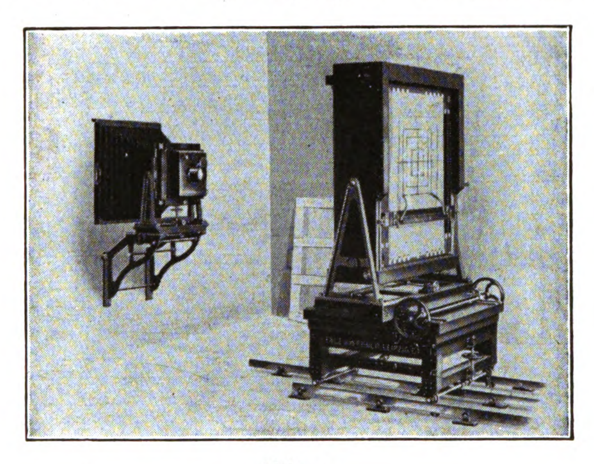


Abb. 9.

geschieht derart, daß diese mittels exzentrisch gelagerten Bolzen ganz genau ausnivelliert und miteinander auf gleiche Höhe gebracht werden können. Abb. 9 zeigt den Objektivträger mit Wandkonsol und Balgen sowie das Aufnahmegestell für direkte Aufnahmen.

F. T. Powers von der Powers Photo-Engraving Cie. in Amerika erhielt auf nachstehende Einrichtung das amerik. Patent Nr. 1 617 079: Eine Reproduktionskamera befindet sich in einem Dunkelraum und das Objektiv ist in der Mauer angebracht. Im beleuchteten Raum befindet sich das Gestell mit der Vorlage. (Es ist hier das altbekannte Dunkelkammeratelier, wie ein solches seit Jahrzehnten am Kartographischen Institut in Wien besteht, neuerdings in Anwendung gebracht.)

Auf eine Vorrichtung zur zwangläufigen Einstellung von Ding-, Bild- und Objektivträger zueinander bei photographischen Wiedergabekameras erhielt Edgar Kenneth Hunter, Battersen Park, London das DRP. Nr. 438 162 vom 10. Dezember 1922, erteilt 1926.

Die P r ä z i s i o n s - R a s t e r k a m e r a 100:100 cm von K l i m s c h & Co. in Frankfurt a. M. (Abb. 10) ist für feinste Reproduktionen sowie für genau maßhaltige Aufnahmen von Plänen bestimmt. Es wurde als Originalträger ein pneumatischer Kopierrahmen mit Zentralhebelverschluß in der Größe 150×200 cm eingebaut, so daß tadelloses Planliegen aller Originale gewährleistet wird. Es werden alle Einstellungen nach dem Einlegen des Originales von der Visierscheibe aus vorgenommen. Die Bewegungen der einzelnen Teile sowie das Drehen der Kamera erfolgen leicht, da alle Führungen entlastet sind, und die Massen ausschließlich von Kugellagern getragen werden; von diesen sind nicht weniger als 44 Stück in den Apparat eingebaut. Sämtliche Lager und Führungen sind nachstellbar, so daß ein Nachlassen der Präzision bei diesem Apparat nicht zu befürchten ist. Das Schwingstativ besitzt eine Länge von 8½ m und ist nach statischen Ge-

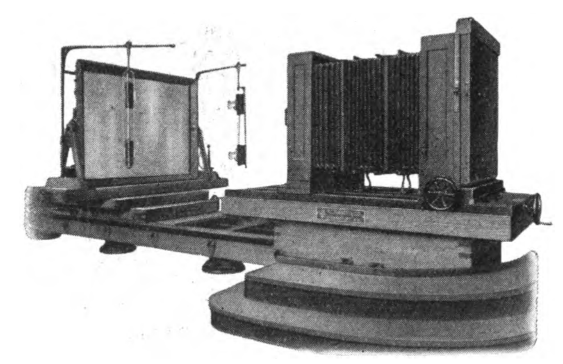


Abb. 10.

sichtspunkten abgefedert; es war dies in einwandfreier Weise dadurch möglich, daß auch hier die schwere Kamera an einem Ende des Statives feststeht, und nur der leichtere Originalträger verschoben wird. In Verbindung mit dem streng durchgeführten Prinzip des automatischen Gewichtsausgleiches gewährleistet dieser Apparat einwandfreie Aufnahmen auch bei Aufstellung in an und für sich ungünstigen Räumen. Interessant ist auch, daß drei verschiedene Bewegungen (das Einstellen der Kamera nach Skalen, das Bewegen des Originales sowie das Verschieben des Objektives nach oben und unten) an einem einzigen Handrade erfolgen, welches mit einem Getriebe mit Umschaltknopf gekuppelt ist.

Der neue R e p r o d u k t i o n s a p p a r a t f ü r k a r t o g r a p h i s c h e A r b e i t e n von K l i m s c h & Co. in Frankfurt a. M. (Abb. 11) ist mit einem automatischen Gewichtsausgleich ausgestattet, der dadurch erreicht wird, daß die beiden Kamerakästen gleichzeitig durch eine Spindel bewegt werden, die zwei verschiedene Steigungen hat. Es muß nämlich der leichte Vorderkasten des Reproduktionsapparates erheblich schneller von der Mitte fortbewegt werden, als der schwere Hinterkasten mit Kas-

von der Mitte fortbewegt werden als der schwere Hinterkasten mit Kassette oder Visierscheibe, um stets eine Gleichgewichtslage zum Drehpunkt zu erhalten. Um jedes seitliche Hinausschieben des Originalhalters zum Einstellen des Bildes auf die Mitte der Visierscheibe zu vermeiden, erhielten Kamera und Originalhalter bei den Arbeiten mit Spiegel nicht eine feststehende Winkelung zur Stativachse, sondern es wurde je nach dem Abbildungsmaßstab ein verschiedener Winkel für diese Aufnahme gewählt. Das Arbeiten mit dem Apparat geschieht in der Weise, daß nach Einlegen des Originals in den pneumatischen Originalhalter und Auspumpen der Luft zunächst die beiden Drehrahmen an Hand von Skalen auf

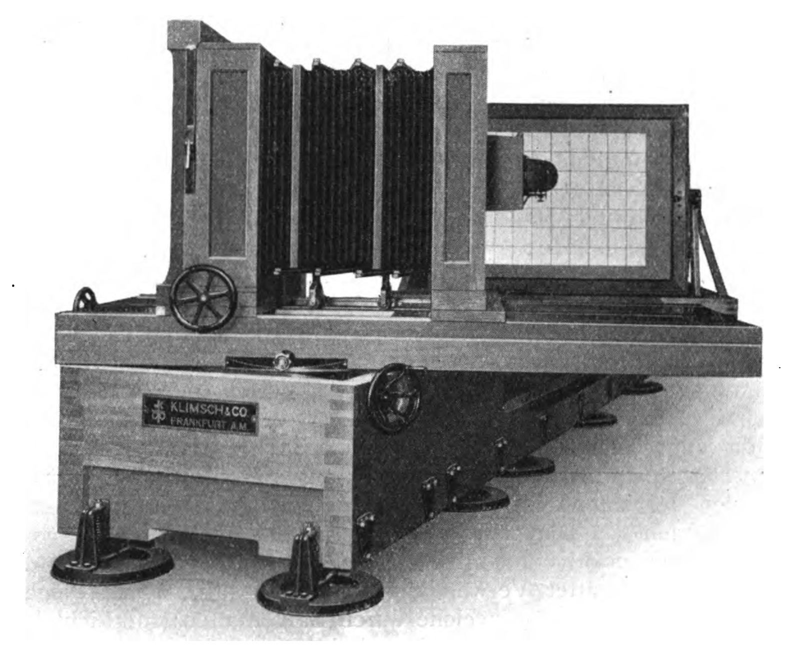


Abb. 11.

den gewünschten Abbildungsmaßstab eingestellt und dann arretiert werden (dies selbstverständlich nur bei Arbeiten mit Umkehrspiegel). Darauf begibt sich der Photograph an seinen Platz an der Visierscheibe und stellt zunächst mittels des großen Handrades die Kamera nur an Hand der Skala auf den gewünschten Abbildungsmaßstab ein. Durch leichten Druck auf einen Knopf wird nun umgeschaltet, worauf mit demselben Handrade der Originalhalter solange verschoben wird, bis das Bild die gewünschte Größe zeigt; damit ist zugleich die Scharfeinstellung automatisch erreicht. Falls erforderlich wird nun nochmals umgeschaltet und durch Verschieben des Objektivbrettes die Einstellung des Bildes genau auf die Mitte bewirkt, wozu auch noch der Hinterkasten mittels der seitlichen Handräder in genügenden Grenzen nach rechts und links ver-

schiebbar ist. Der Zentraltrieb wird darauf außer Eingriff gebracht, so daß die Feststellung aller Teile infolge der ausschließlichen Verwendung von selbsthemmenden Spindeln automatisch bewirkt ist. Alle Einstellelemente bis zur kleinsten Mikrometerschraube sind derart angeordnet, daß Rechtsdrehen stets Vergrößerung, Linksdrehen Verkleinerung des Bildes bewirkt.

Bei der Reproduktionskamera mit eisernem Schwingstativ von Hoh & Hahne in Leipzig beschränkt sich die Federung des Stativs nur auf zwei Freischwingfedern. Der Träger in Dreiecksprofil gewährleistet höchste Tragfähigkeit, während zur Vermeidung jeder seitlichen Erschütterung bzw. Verdrehung des Trägers der im Schwerpunkt des Dreiecks eingegossene Rohrkörper dient. Der Kameraschlitten auf drei Rollen kann leicht auf den präzisen Stahlwellen unter Ausschaltung irgendwelcher Zahntriebe bewegt werden. Die Einstellbarkeit erfährt somit eine Vereinfachung und Beschleunigung durch leichte und schnelle Verschiebungsmöglichkeiten der ganzen Kamera. Die Einstellung des Originals auf die Mitte der Visierscheibe geschieht durch genutete Transportwellen, die mittels Handrädern von der Mattscheibenseite aus bedient werden, und die die Hoch- und Tiefverstellung wie auch die Seitenverstellung des Objektivs ermöglichen. Auch der Kameravorderteil wird in gleicher Weise verschoben, während der Kamerahinterkasten auf Präzisionszahnstangen verstellt wird. Um nach erfolgter Einstellung das Ganze unverrückbar festzustellen, bedarf es nur eines Hebelgriffes, um die Arretierung zu erreichen. Die Kamera ist ein Präzisionsstück, an der die durch Spindeltrieb verstellbaren Rasterhalteleisten und in der Kassette die auf gleiche Weise zentrisch betätigten Plattenhalteleisten auffallen. Der Rastermechanismus ist ganz aus Metall gefertigt. Auch der Laufboden der Kamera ist in Eisen ausgeführt. Der Apparat ist auch für Aufnahmen von Diapositiv oder Negativ verwendbar. Die zu reproduzierenden Diapositive oder Negative werden in Schiebeleisten eingesetzt, — dies gestattet Verwendung von Diapositiven bzw. Negativen abweichenden Formates — welche durch Balgenfalten (zur Lichtabblendung) mit dem Gehäuse verbunden sind.

Ein Reißbrett für Reproduktionskameras, das anstelle pneumatischer Saugvorrichtungen zum Festhalten der biegsamen Originale mit einer klebenden Adhäsionsschicht versehen ist, wurde der Firma Hoh & Hahne in Leipzig unter DRGM. Nr. 1 007 007 geschützt (näher beschrieben in „Phot. Ind." 1927, S. 1336).

Auf eine photographische Kamera mit Vorrichtung zum Wechseln des lichtempfindlichen Schichtträgers erhielt F. H. Hausleiter in München das DRP. Nr. 445 752 vom 1. Mai 1925.

Auf eine an einem Seil aufgehängte photographische Aufnahme- und Wiedergabekamera erhielt die Ica Akt.-Ges. (Zeiss Ikon A.-G.) in Dresden das DRP. Nr. 438 020 vom 29. September 1925.

Auf eine Vorrichtung zum Verschieben des Rasters von photographischen Kameras erhielt die Firma „Les Procedes Bassani", Frankreich das DRP. Nr. 441 147, Kl. 57 a, vom 2. 12. 1925.

Die Huebner-Bleistein Patents Co., Buffalo (Ver. St.) bringt ihre Aufnahmemaschinen für Reproduktionsphotographie zu folgenden Preisen in den Handel: Precision Photo Composer 20 000, Utility Photo Composer 15 000, Commercial Photo Composer ohne Nebengeräte 4500, mit Nebengeräten 8000 Dollars. Eine ausführliche Beschreibung ist in dem von dieser Firma herausgegebenen Heft „The Art of Photo Composing“ (mit Abb.) enthalten.

Die Lithotex-Negativ-Addiermaschine und die Printex-Junior-Negativ-Kopiermaschine werden von der Deutschen Vertriebsgesellschaft in Leipzig, Dolzstraße 1 (Buchgewerbehaus) in den Handel gebracht.

Farbenkameras.

Auf eine Kamera zur Herstellung der Teilbilder von Mehrfarbenaufnahmen oder gleichzeitiger Vervielfältigung einer gewöhnlichen Aufnahme erhielt Theo Klatt in Dortmund das DRP. Nr. 413 814 vom 19. Juni 1924. — Ein weiteres DRP. Nr. 437 393 vom 30. April 1924 betrifft ein Chromoskop und das DRP. Nr. 437 394 vom 30. April 1924 erstreckt sich auf eine Vorrichtung zum Herstellen von Mehrfachaufnahmen durch Teilen der ein Objektiv durchsetzenden Lichtstrahlen vermittels schräg zur optischen Achse angebrachter spiegelnder Flächen.

A. B. Crow beschreibt in „Phot. Journ.“ 1927, S. 132 eine neue Kamera für Farbenphotographie, bei welcher am Objektivteil eine Gruppe achromatischer Prismen angeordnet ist.

Josef Mroz, Wien, VI., Gumpendorfer Straße 94, hat eine Momentkamera für Farbenaufnahme konstruiert mit nur einem Objektiv, ohne Spiegel, Prismen, Schlitten und dergleichen. Das Aufnahmematerial ist unperforierter Film in einer Breite von 70 mm. Die Expositionsdauer schwankt zwischen $^1/_{10}$ und $^1/_{20}$ Sekunde für alle drei Teilbilderaufnahmen. Die Einstellung geschieht durch eine Sondervorrichtung, wie solche bei Kinoaufnahmekameras in Verwendung steht, von zirka 60 cm bis unendlich. Die Vorwärtsbewegung des unperforierten Aufnahmefilms wird durch ein eigenartiges Transportsystem bewirkt, das absolut sicher arbeitet und welches durch einen kurzen Druck auf den Auslöseknopf gleichzeitig ganz automatisch die Farbenfilter und das Zählwerk fortbewegt. Die äußerst einfache Manipulation mit der Mroz-Momentkamera beschränkt sich auf wenige Handgriffe. Die Kamera kann bei Tageslicht geladen und entladen werden, da sie spezielle Kassetten für das panchromatische Aufnahmematerial hat. Eine Ladung enthält Material für 50 komplette Aufnahmen. Außer der Momentkamera hat der Erfinder auch eine Amateur-Zeitkamera geschaffen. Eine Ladung enthält zwölf komplette Aufnahmesätze (zu drei Teilbildern), und die Exposition eines ganzen Satzes nimmt nur drei bis vier Sekunden in Anspruch. Die Expositionszeiten sind vollkommen gleich und verhalten sich wie 1 : 1 : 1. Jede Aufnahme kann sofort, ohne jeden Zeitverlust, wiederholt werden. Die Vorrichtung einer automatischen Paßmarkierung erleichtert wesentlich die Herstellung der Farbenbilder. Es ist weiters möglich, jede be-

liebige Anzahl von Aufnahmen zu entwickeln. Scharfeinstellvorrichtung, eine selbsttätige Anzeigevorrichtung der vorgerückten Filmlänge sowie eine Zählvorrichtung der gemachten Aufnahmen sind vorhanden. Infolge der stabilen Bauart der Kamera ist auch bei ungünstigen äußeren Einflüssen ein sicheres Arbeiten gewährleistet. („Photo-Markt" 1927, S. 512.)

Photographische Vervielfältigungsapparate.

Hierunter sind jene Maschinen zu verstehen, die zur automatischen Reproduktionen von Schriftwerken, Büchern, Urkunden usw. verwendet werden. Im vorigen Bande dieses „Jahrbuches" sind solche Typen beschrieben worden; über die in Amerika gebräuchlichen Vervielfältigungsgeräte auf photographischer Grundlage berichtet ausführlich (mit Abb.) Fritz Wentzel in „Phot. Korr." 1929, S. 143. Es werden dortselbst der „Photostat" der Photostat Corporation und der gleichartige Rectigraph der Rectigraph Corporation, beide in Rochester, besprochen. Die Apparate, bei denen auf Papier photographiert wird, bestehen aus einer mit Objektiv, Gelbfilter und Umkehrprisma ausgestatteten Kamera, einer Kassette für das lichtempfindliche Papier in Rollen, einem genau senkrecht zum Prisma angeordneten Tisch zum Auflegen des Aufnahmegegenstandes und der elektrischen Beleuchtungsvorrichtungen. An die Kassette läßt sich ein flacher lichtdicht verkapselter Kasten ansetzen, in dem sich die Entwicklung abspielt, so daß ein Dunkelraum nicht benötigt wird. Die Einstellung erfolgt mit Hilfe von Skalen, deren Teilung den auf dem Objekttisch, bzw. dem Buchträger, angebrachten bezifferten Formaten entsprechen, die von Briefmarkengröße bis zum Format 30:36, bei den größten Modellen bis 46:61 cm reichen. In der Kassette ist eine Abschneidvorrichtung für das belichtete Papier angebracht, mittels eines Handgriffes befördert man das Papier in die Entwicklerlösung, worin es etwa 20 bis 45 Sekunden verbleibt.

Nach Beendigung der Entwicklung wird der anhaftende Entwickler durch eine Abpreßvorrichtung beseitigt, die Kopie gelangt in das saure Fixierbad mit der Bildseite nach oben. Zum Wässern und Trocknen dienen die üblichen modernen Maschinen.

Der Photostat-Recorder dient zur Faksimilierung ganzer Bücher, zur Herstellung beiderseitig photographisch bedruckter Blätter, aber ebenso auch für alle anderen Vervielfältigungen. Der Aufbau dieses Apparates ist mehr vertikal und eine transportable Dunkelkammer ist dem Photostat-Recorder angeschlossen, in welcher der Operateur die belichteten Blätter entwickelt und weiter behandelt. Die Betätigung des Aufnahme-Apparates wird von einer anderen Person besorgt. Über Einzelheiten s. a. a. O.

Ein Photo-Buchungsautomat, bei dem das Ozalidlichtpausverfahren Anwendung findet, kommt seit einiger Zeit nach „Photo-Markt", 1927, S. 310, in den Handel. Die Kopien werden

auf trockenem Wege durch Ammoniakdämpfe entwickelt und fixiert und sind absolut haltbar, da sie praktisch gegen Licht, Wasser und Säure unempfindlich sind. Die Schrift ist dunkelbraunrot auf hellgelbem Grund. Die automatische Lichtpausbuchung geht nun in folgender Weise vor sich: Die Buchungen werden nach den kontierten und entsprechend vorsortierten Belegen mit der Schreibmaschine auf transparenten Grundbuchbogen geschrieben; nun werden die Kontenkarten, auf die die Buchungen übertragen werden sollen, in der Reihenfolge der Buchungen auf den Grundbuchbogen in einen Stapelkasten der Maschine gebracht, der Grundbuchbogen in die Maschine eingespannt und die elektrisch angetriebene Maschine in Betrieb gesetzt. Die Karten laufen nun einzeln automatisch durch die Maschine, werden zuerst in der Zeilenbreite (es können auch zwei oder mehrere Zeilen auf einmal übertragen werden), mit der lichtempfindlichen Schicht versehen, über dem Grundbuchblatt selbsttätig belichtet, automatisch entwickelt und fixiert und am anderen Ende der Maschine mit der übertragenen Buchungszeile ausgestoßen. Der ganze Vorgang spielt sich vollständig automatisch ab. Der Photobuchungsautomat ermöglicht eine tägliche Übertragung von etwa 4000 bis 5000 Buchungen.

Der Photostat-Apparat erfunden von A. W. Caps ist in Amerika unter Nr. 1 604 765 vom 28. Januar 1924 patentiert. — Eine eingehende Schilderung dieses Apparates gibt F. Wentzel in „Phot. Korr." 1929, S. 143.

Als „Recordak" bringt eine Tochtergesellschaft der Eastman Kodak Co. einen photographischen Apparat in den Verkehr, der speziell zur Photographie von Schecks dient und 16 000 Scheckkopien auf einem Filmstreifen aufnimmt. Der Apparat kann (nach „Photomarkt" 1928, S. 518) mit einer Addiermaschine verbunden werden, so daß in einem Arbeitsgange das Photographieren der Schecks und das Addieren der Scheckbeträge erfolgt. Wenn notwendig, können von jedem Scheck zwei Aufnahmen auf parallelen Filmstreifen erfolgen. Der Apparat wird nicht verkauft, sondern gegen den Betrag von 300 Dollars jährlich in Miete gegeben.

Paul Howe in Berlin konstruierte eine Vorrichtung zum selbsttätigen Übertragen von Buchungen und erhielt hierauf die DRP. Nr. 435 507 vom 10. 4. 1925 und Nr. 468 187 bis 468 189, Kl. 57 c, sämtliche vom 26. 6. 1927, ausg. 1928.

Der Foto-Clark von Heinrich Jantsch in Überlingen am Bodensee ist nach dem System des „Famulus-Apparates" gebaut (für 18:24 und 24:32 cm) und kopiert jede Vorlage auf lichtempfindliches Papier in etwa 4 Sekunden.

Der für Bibliotheksphotographie bestimmte Fotokopist wird von der Photomechanik in Stettin in den Handel gebracht. — Dieselbe Firma vertreibt auch die „Druckerkamera" in Schrankform, die für Vorlagen bis 50:50 cm geeignet ist. Die Aufnahmevorrichtung ist senkrecht angeordnet, die Beleuchtung des Originals geschieht durch

seitlich angebrachte elektrische Leuchtkörper mit etwa 4000 Kerzen. Die Einstellung erfolgt mittels Skala, die Rastervorrichtung bedarf keiner Kassette.

Auf ein photographisches Gerät zur gleichzeitigen Aufnahme von verschiedenen Gegenständen mit zwei Objektiven erhielt Viktor Charles Ernst, Lakewood (Ohio, V.St.A.) das DRP. Nr. 464343, Kl. 57a, vom 17. 1. 1925, erteilt 2. 8. 1928. Das photographische Gerät nach der Erfindung ermöglicht die gleichzeitige Aufnahme einer Person und einer Identifizierungskarte, auf welcher die Personalien der zu photographierenden Person und auch deren Unterschrift eingetragen sind. (Ausf. mit Abb. in „Phot. Ind." 1929, S. 69.)

Eine Spezialkamera für Fingerabdrücke konstruierte der amtliche Photograph des Polizeiamtes zu San Franzisko, George W. Blum. Die Kamera trägt die Beleuchtungsvorrichtung in sich und zwar sechs kleine elektrische Lampen, die kreisförmig um das Objektiv herum angebracht sind und durch einen Schaltstöpsel an die Lichtleitung angeschlossen werden. In etwas veränderter Anordnung — durch Einsetzen zweier Objektive und Anbringung einer Beleuchtungsvorrichtung mit Reflektor — kann der Apparat auch zur Aufnahme von Bildnissen (für Vorn- und Seitenaufnahmen) benutzt werden. „Umschau" 1927, S. 73, bringt Abbildungen dieser Vorrichtung.

J. E. Seebold konstruierte einen Apparat zum Photographieren von Einbrechern und anderen Besuchern (Engl. Patent Nr. 269011 vom 18. Juni 1926). Die Kamera ist derart angebracht, daß der Einbrecher sie nicht sehen kann, wird durch einen Elektromotor betätigt, welcher den Momentverschluß öffnet und schließt und gleichzeitig einen Blitzlichtapparat zum Aufflammen bringt. Die Einrichtung wird durch einen unsichtbar angebrachten Kontakt ausgelöst, mit welchem der Eindringling in Berührung kommen muß.

Auf eine Kamera zur Herstellung einer Mehrzahl im Kreise gelegener Aufnahmen erhielt Adam Hilger, Limited, London das DRP. Nr. 437391 vom 23. September 1924.

Über Aufnahmen mit Spiegeln berichtet Helmut Naumann in „Phot. Rundsch." 1928, S. 51.

Auf eine Methode der Mehrfachphotographie erhielt R. Taccoen das französische Patent Nr. 609047 vom 8. Jänner 1926. Der Gegenstand wird zwischen zwei Spiegeln placiert, welche einen Winkel von 73° miteinander einschließen; auf diese Weise können etliche Photographien zu gleicher Zeit erhalten werden. (Solche Verfahren stellen durchaus nichts Neues dar, da sie schon in den ältesten Auflagen von Schnauß' „Photographischer Zeitvertreib" beschrieben werden.)

Kameras mit Laufschienen.

Hierüber berichtet E. Kuchinka in „Phot. Korr." 1929, S. 75 (m. Abb.); aus den dort angeführten Mitteilungen sei kurz erwähnt:

In letzter Zeit kamen zwei Kameratypen in den Handel, bei denen eine prismatische Schiene die Funktion des Laufbodens vertritt. Solche

Einrichtungen sind z. B. an optischen Bänken bekannt, in der Photographie begegnet man derartigen Behelfen sehr selten. Die Idee, die Kamera mittels Reitern auf einer prismatischen Schiene verschiebbar zu machen und dadurch den etwas voluminösen Laufboden zu ersparen, ist in manchen Fällen wertvoll und wurde schon bald nach Erfindung der Photographie in Wirklichkeit umgesetzt. Es werden nun solche bekanntgewordene Konstruktionen beschrieben und auf die Neuheiten, die „Studienkamera" von Heinrich Kühn (Hersteller Stegemann, Berlin), beschrieben in „Phot. Rundsch." 1927, S. 361, sowie auf die „Photoschiene" von Hans Elsner, Berlin W 35, Potsdamerplatz 121 b, hingewiesen. Letztere ist als Hilfsgerät für nicht in die übliche Ateliertätigkeit fallende Kleinarbeit bestimmt, wie: Kleinaufnahmen für Industriezwecke, Aufnahmen kunstgewerblicher Objekte, Medaillen, Münzen, Vergrößerungen, Herstellung von Diapositiven, Reproduktionen von Photographien usw. Die Photoschiene ist aus Metall gefertigt, ruht auf einem Grundgestell von 18 × 30 cm Bodenfläche und trägt einen Rohransatz. In diesem sitzt, mittels eines eingeschliffenen Zapfens dreh- und durch eine Schraube feststellbar, die Klemme für eine Dreikant-Schiene von 95 cm Länge, die in der Klemme verschieb- und beliebig fixierbar ist. Auf der Schiene sitzen metallene Reiter, auf denen die Kamera, der Aufnahmegegenstand usw. angebracht werden. Dies alles läßt sich um einen Zapfen drehen und dadurch in das günstigste Licht bringen; auch lassen sich an der Schiene künstliche Lichtquellen anbringen.

Nach C. Emmermann („Phot. Chron." 1928, S. 253) wird die Vorrichtung erschütterungsfrei, wenn man an den vier Ecken der Grundplatte kleine, gleich große Gummibälle anbringt, welche die Erschütterungen ausgleichen.

Photo-Automaten.

Die Erfindung eines neuen selbsttätigen Photoapparates gibt Guido Seeber die Veranlassung, über alle bisher bekannt gewordenen Apparate dieser Richtung eine geschichtliche Darstellung, fußend auf in den Ederschen Jahrbüchern für Photographie" erschienenen Veröffentlichungen, zu bringen (s. „Phot. Chron." 1928, S. 135).

Der neue Photo-Automat (DRP. 407 814, Kl. 57a, Gr. 39 vom 7. 2. 1924) stammt von Anatol Marco Josepho, einem in Tomsk (Sibirien) gebürtigen Russen, in New York City; die von ihm zuerst konstruierte Kamera gab auf einer 18:24 cm Platte 36 Bilder, die in Streifen zu 6 oder 12 Stück kopiert wurden. Diese Streifen gummierte er auf der Papierseite, so daß sie als Einzelbilder aufgeklebt werden konnten; dies nannte er „Kollographie" (Leimrückenbilder um 1910!) Damit arbeitete er auf Reisen, kam über Shangai nach Amerika und brachte in New York das erste Modell seines „Photomatons" heraus, worauf er dortselbst, dann in London und schließlich auch auf dem europäischen Kontinent die „Photomaton"-Gesellschaften gründete (mit

1 Million Pfund). Durch diese Gesellschaft sollte die automatische Photographie zunächst in 11 europäischen Ländern eingeführt werden (Deutschland, Holland, Belgien, Schweiz, Österreich, Ungarn, Polen, Südslawien, Rumänien, Finnland, Türkei, Griechenland) unter Beteiligung der Siemens & Halske A.-G. in Berlin („Phot.Ind." 1928, S. 668). — Der Photomatonapparat ist nach Art der Telephonzellen gebaut und enthält in dem von dem Kunden betretenen Abteil einen Sitz und gegenüber dem Modell die Aufnahmevorrichtung und eine sehr kräftige Lichtquelle. Nach Einwurf von 1 RM. oder einer entsprechenden Marke kommt der Apparat in Tätigkeit und innerhalb 20 Sekunden werden 8 Aufnahmen (auf Papier) angefertigt, die dann im Apparat entwickelt und mittels eines Umkehrbades in Positive umgewandelt werden. Hierauf passieren die Bildstreifen eine Wasch- und Trockenvorrichtung und gelangen nach 8 Minuten in die Hände des Bestellers. Die Bilder sind seitenverkehrt und können daher als Paßbilder nicht gebraucht werden, künstlerischen Anforderungen werden sie nicht gerecht.

Über die Photomatonbilder entspannen sich berechtigterweise nach den Anpreisungen in den Tageblättern lebhafte Auseinandersetzungen in der Fachpresse, doch ist das anfängliche Interesse an derartigen Erzeugnissen ganz abgeflaut, so daß die englische Photomaton A.-G. in Konkurs geriet.

Der Siemens & Halske A.-G. in Berlin wurde der Entwicklungsapparat für solche Maschinen, die elektrisch betrieben werden, in England mit Patent 208 602 vom 12. 10. 1927 geschützt („Brit. Journ. of Phot." 1928, S. 791 m. Abb.).

Die in das Erwerbsleben der Fachphotographen schädigend eingreifende Maschine stieß auf Widerstand; nichtsdestoweniger kamen neue Voll- und Halb-Automaten in den Handel und Josepho selbst brachte die „Multipose-Kamera" heraus; diese ist eine Handkamera für Papierfilme (30 Aufnahmen auf einem Streifen), die nach dem Belichten in der Kamera automatisch entwickelt, vom Negativ zum Positiv umgekehrt werden, genau so wie beim großen Modell des Photomatons. Der Amateur erhält in wenigen Minuten fertige Bildchen („Camera", Luzern, VIII, 1929, S. 29 mit Bild).

Als Photomovette Automatic Kamera beschreibt „Brit. Journ. of Phot." 1928, S. 162 einen Photo-Automaten für Porträtphotographie; er ist derart eingerichtet, daß zwei Personen zu gleicher Zeit aufgenommen werden können. Es lassen sich Streifen mit vier Porträts, dann mit sechs und mit acht Porträts heerstellen, wovon die letzten das kleinste Bildausmaß zeigen. Der Apparat wird durch Geldeinwurf betätigt, ist in England hergestellt und bei C. H. Murray in London, E. C. 4, 45, Farringdon Street erhältlich.

Dann folgte die Poso-Graph Co. Ltd. in London und die Automatograph Ltd. in London W. C. 2, Kingsway (Inserat in „Brit. Journ. of Phot." vom 23. 11. 1928) mit Ganzautomaten; bei dem halbautomatischen „Snapograph" der gleichnamigen Gesellschaft

(Manchester, 12 Chapel Street, Salford) werden kleine Platten benützt, so daß das Umkehren entfällt.

In Deutschland offerierte 1928 Otto Baumgart in Berlin NO 18, Lichtenbergerstraße 4, das „Dekafo" (Deutsches Kettenbilder-Photophon), DRP. ang., für 8 ungezwungene, seitenrichtige, automatische Aufnahmen auf einem Streifen in 16 Sekunden, u. zwar: Modell 1. Format $4^1/_2 \times ^1/_2$ cm (Brustbild), Modell 2. Format $5^1/_2 \times 7$ cm (Brust- und Figurbild); Modell 4. Format $3^1/_2 \times 4^1/_2$ cm (Brustbild); für Bildstreifen im Kontaktdruck. Preis 150 RM, dazu die Dekafo-Kassette für 6 Einzelplatten 6×9 cm und das kleine Dekafo, Modell 5, für Bildstreifen im Vergrößerungsverfahren (Platten nur 3×12 cm) Preis 125 RM, scheinbar eine Leimrückenwiederholung.

Marc Tanatar und Nikolas Kolodkine, Paris, erhielten unter DRGM. Nr. 1 044 742 vom 30. 8. 1928 einen Photographierautomaten für Reihenaufnahmen von Personen in wechselnden Haltungen geschützt.

Kassetten.

In „Phot. Ind." 1927, S. 603 weist Frisius auf die Vorteile der amerikanischen Doppelkassetten mit ganz herausziehbaren Preßspanschiebern hin. Diese Doppelkassetten besitzen an der unteren Schmalseite beiderseits durch eine Klappe verschließbare Schlitze, in die die Planfilme ohne Entfernung des Schiebers und ohne Verwendung besonderer Träger eingeschoben werden. Die Filme liegen rundherum in einem Falz völlig eben festgehalten und genau im Fokus. Dabei besitzen diese Kasetten den Vorteil großer Leichtigkeit.

Eine Methode zum Laden von Wechselkassetten geben Franke & Heidecke in der Anleitung zu ihrem Heidoskop bekannt; diese Methode weist viele Vorteile auf. Nachdem man das Magazin geöffnet hat, schiebt man durch eine kurze Hin- und Herbewegung des Auszugs die obere Hülse einige Zentimeter vor und schiebt nun, ohne diese ganz herauszunehmen, eine Platte in die Hülse, die man darauf ganz in das Magazin hineinschiebt. Durch ein vollständiges Herausziehen des Auszugs fällt die gefüllte Hülse nach unten und liegt nun nach dem Wiedereinschieben des Auszugs lichtgeschützt als letzte im Behälter. Mit der nächsten Hülse macht man es ebenso. Ein kurzes Hin- und Herbewegen des Auszugs schiebt die zweite Hülse wieder ein wenig vor, sie wird ebenfalls geladen und in den Auszugskasten zurückgeschoben und in gleicher Weise wie die erste, durch Aus- und Einziehen nach unten befördert. So geht es weiter, bis das ganze Magazin geladen ist. Die Arbeit geht sehr rasch vor sich. Es liegen keine Plattenhülsen auf dem Tisch herum und können nicht vergessen oder vom Tisch gestreift und zertreten werden. Die Platte wird nur einmal angefaßt und nur sehr kurz dem Dunkelkammerlicht ausgesetzt. Ein Vertauschen der Hülsenenden, das unangenehme Wechselstörungen verursachen kann, ist hierbei ganz ausgeschlossen („Phot. Ind." 1927, S. 1231).

Metallkassetten für alle Arten von Apparaten stellen her: Baldawerk Dresden 34, Wilischstr. 1 und Barbier & Thierry, Paris, 37, 39 rue Crozatier.

Die „Rollex" Rollkassette des Baldawerkes gestattet jede Klappkamera auch für Rollfilm-Aufnahmen zu benutzen. Der Gebrauch dieser Rollfilmkassette ist genau der gleiche wie der der Filmpack-Kassette.

Der Agfa Plattenpack der I.-G. Farbenindustrie A.-G. erlaubt nicht nur das Einlegen und Wechseln, sondern auch das Entwickeln und Fixieren bei vollem Tageslicht; er enthält 5 Agfa-Chromo-Isorapid-Platten. Die belichtete Platte wird nach der Aufnahme durch einen einfachen Mechanismus in das Magazin zurückgeführt, durch einen weiteren Handgriff wird die nächste Platte zur Aufnahme freigelegt. Eine Zwischenwand trennt während der Aufnahme die zu belichtende Platte von den übrigen und hält sie in der richtigen Aufnahmeebene. Man kann den geschlossenen Pack bei hellem Tageslicht in einem Tank in 5 Minuten entwickeln.

H. Kasper machte in Nr. 22 der „Phot. Ind." 1928 den Vorschlag, Trockenplatten und Filme in Zehnerpackungen in den Handel zu bringen. Wurm-Reithmayer weist ebenda S. 693 darauf hin, daß Zehnerpackungen gegenüber der herkömmlichen Dutzendpackung keinerlei Vorteile mit sich bringen, sondern nur eine Verteuerung der Preise herbeiführen würden.

Die Naamlooze-Vennootschap-Nebo in Haag erhielt auf Filmspulen, bei denen ein nicht oder nur sehr langsam trocknendes Klebemittel zur Verhinderung des unter der Eigenelastizität sich selbsttätigen Loswickelns der äußeren Windungen des Deckpapieres der Filmspule vorgesehen ist, das DRP. 457 788 vom 10. 6. 1927, ausf. beschr. in „Phot. Ind." 1928, S. 564.

Auf eine Vorrichtung zum Anbringen von Kennzeichen auf dem lichtempfindlichen Material innerhalb einer Kamera erhielt die Optische Anstalt C. P. Goerz in Berlin-Friedenau des DRP. 453 011, Kl. 57a, vom 9. 5. 1925.

Taschen für Handkameras,

die den Gebrauch der Kamera ermöglichen, ohne sie erst aus der Schutztasche herauszunehmen, werden von Heinrich Riedl, München IIc 5, Kreuzstr. 15 (Harim-Klapptasche) und von Klingberg & Riehle, Hamburg 11, Neueburg 10 (Exponata-Tasche) in den Handel gebracht. (Die ges. gesch. Taschen stellen keine Neuheit dar, manche Magazin- oder Klappkamera um 1890 zeigt bereits eine derartige Schutztasche.)

Stative.

Das BKD-Metallstativ von Bruno Knittel in Dresden-A 16 besteht aus 5 Teilen, ist 1,45 m hoch und gegenüber den üblichen Messingrohrstativen infolge seiner herzförmigen Profile wesentlich sta-

biler. Es wird bei diesem Stativ ein selbsttätiges Herausrutschen der einzelnen Glieder durch Sperrstifte, die durch Druck auslösbar sind, verhindert.

Das Janus-Stativ von E. Ising, Bergneustadt (Rhld.) besitzt doppelten Zentralzapfen und ist durch einfaches Umschlagen der Schenkel für deutsche oder englische Apparate verwendbar.

Die Excelsior-Edelhart-Stative der Gebr. Seifert in Lüdenscheid (Deutschland) bestehen aus einem Leichtmetall, das die Härte des Stahls mit dem geringen Gewicht des Aluminiums vereinigt.

Bei dem Metallstativ der Agfa in Berlin sind die Schenkel des Stativs herzförmig profiliert, fünfteilig, ausgezogen 125 cm und geschlossen 35 cm lang. Das Ausziehen der Schenkel läßt sich schnell und sicher bewerkstelligen. Außerdem können die einzelnen Teile mühelos herausgenommen und ausgewechselt werden, die Schenkel sind auch einzeln käuflich. Gewicht des Stativs 650 Gramm. Der Stativkopf hat einen Durchmesser von 4·5 cm, so daß die aufgeschraubte Kamera fest auf der Auflagefläche ruht, und besitzt englisches und deutsches Gewinde.

Die Firma Heinrich Riedl, München II c 5, Photo-Spezialitäten, bringt ein neues Flachkopf-Stativ (DRGM.) unter der Bezeichnung „Harim" mit eingebautem Kugelgelenk in den Handel. (Siehe „Phot. Ind." 1928, S. 429.)

Leiterstative in allen Höhen bis 7 m, auch fahrbar, fertigt Hr. Nicolaus, Copitz-Pirna, Bez. Dresden, an.

Das Taschenstativ Photobold von W. Reuber in Berlin N 4, Invalidenstraße 110 (Abb. 12) ist für Kameras bis 9×12 cm verwendbar, 15 cm lang, dient auch als Stativverlängerer und kann auf Tischen u. dgl. aufgestellt werden, ebenso das 12 cm im geschlossenen, 29 cm im ausgezogenen Zustande lange Tischstativ von Kindermann & Co. in Berlin (Abbildung 13) das für Kameras oder Magnesiumlampen oder für Schaufenster benutzt werden kann.

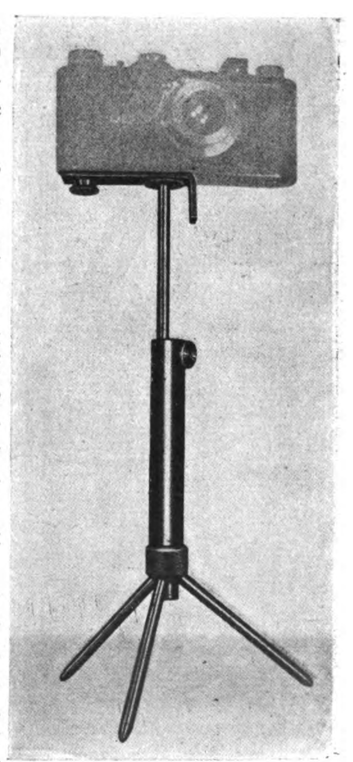


Abb. 12.

Schon vor Jahren wurde bei Handkamera-Aufnahmen aus freier Hand empfohlen, ein sicheres Halten der Kamera dadurch zu ermöglichen, daß man eine längere Schnur an die Stativschraube knüpft, und auf das am Boden liegende Ende der Schnur tritt, durch strammes Anziehen der Schnur und durch Heben der Kamera wird eine Erschütterung der letzteren vermieden. Richard Wörsching in Starnberg a. S. (Bayern) bringt eine solche Vorrichtung mit einer

Kette als „Kettenspannstativ“, Spitzer in Berlin eine ebensolche mit Schnur in den Handel.

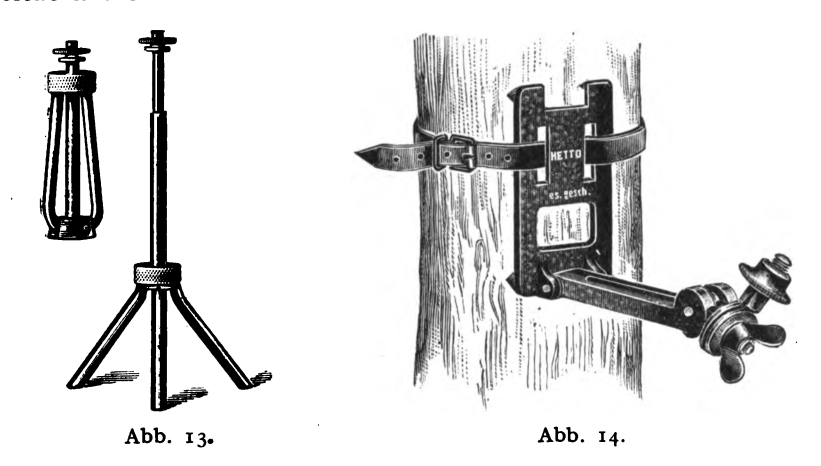


Abb. 13. Abb. 14.

Das Hetto-Baumstativ mit Universalgelenk von W. Hettig in Leipzig ist in Abb. 14 dargestellt.

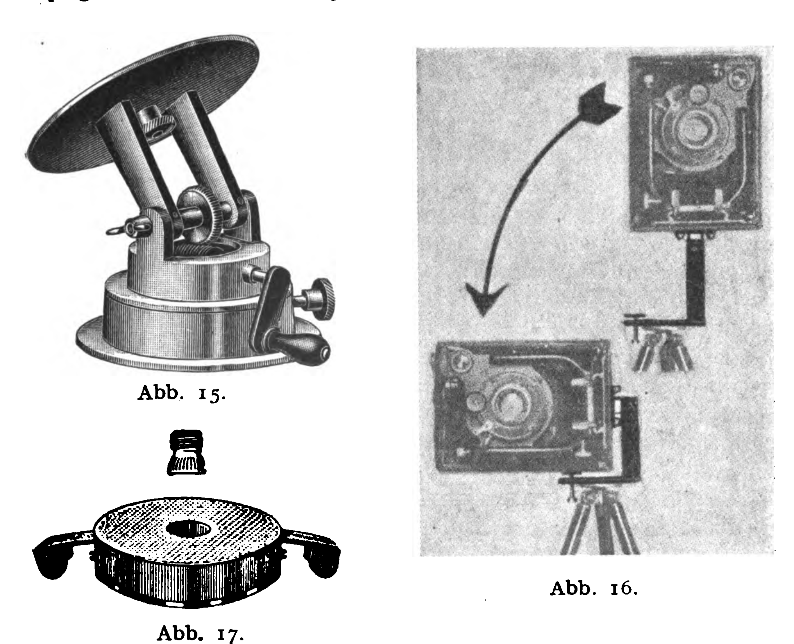


Abb. 15.

Abb. 16.

Abb. 17.

Der Ybur-Photostat-Stativkopf von Rudolf Hruby in Berlin-Adlershof (Abb. 15) ist durch Zahntrieb bis 90⁰ neigbar und auch als Panoramenkopf zu verwenden.

Kugelgelenkstativköpfe fertigt u. a. Georg Kesel, Kempten im Allgäu (Bayern), auch für Kinoaufnahmeapparate an; der Stativkopf Stehfix wird von Schnabel & König, Iserlohn i. W. hergestellt.

Um das Abschrauben der Kamera vom Stativ beim Wechsel von Hoch- und Queraufnahmen zu vermeiden, bringen Klingberg & Riehle, Hamburg 11, Neueburg 10 einen Kamerawender in den Handel (Abb. 16).

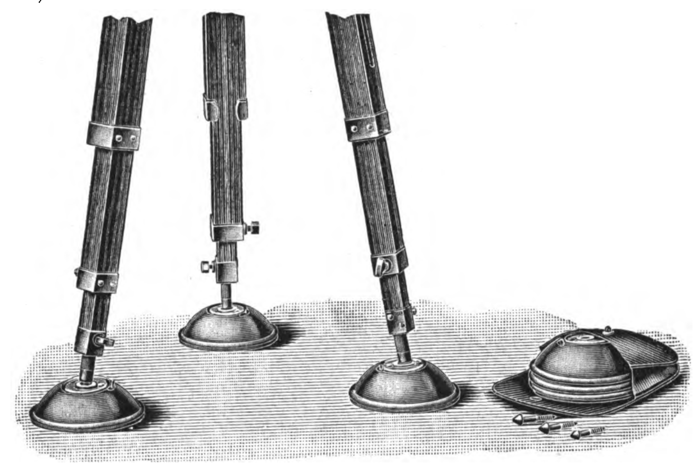


Abb. 18.

Der Drem-Junctor der Drem-Zentrale in Wien II, Obere Donaustr. 111, ist eine schraublose Verbindung zwischen Stativ und Kamera und macht das lästige Anschrauben der Kamera an das Stativ überflüssig. Mit einem leichten Hebeldruck sitzt die Kamera unverrückbar fest am Stativ und ist ebenso leicht zu lösen (Abb. 17).

Der Wörsching-Gleitschutz für Holz- und Metallstative verhindert das Gleiten der Stativfüße auf glattem Boden und ist auch als Schneeteller sowie für Sand- oder Sumpfboden geeignet (Abb. 18).

Momentverschlüsse.

Prof. Dr. Ch. Winther berichtet in „Phot. Korr.", 1928, S. 1 über die Messung der Geschwindigkeit von Schlitzverschlüssen. Im Laufe der Zeit ist eine Reihe von Apparaten konstruiert worden, die zur Bestimmung der bei den Schlitzverschlüssen zu erzielenden großen Geschwindigkeiten bestimmt sind. Das Prinzip dieser Apparate beruht meistens auf der zeitbestimmten Unterteilung einer geraden Lichtlinie oder auf der Messung der Bewegung eines Bildpunktes oder einer schwingenden Gabel. Im Laboratorium Winthers wurde im Laufe der Zeit eine Reihe derartiger Methoden geprüft, die jedoch alle an dem gemeinsamen Fehler litten, daß die erreichbare Beleuchtung zu gering war, um eine sichere Messung zuzulassen. Dies vermeidet die Konstruktion des Ver-

fassers, die sich auch bei sehr großer Geschwindigkeit des Verschlusses bewährt. Abb. 19 zeigt den Aufbau des Instrumentes. Der Kasten A enthält die senkrecht stehende Rohrlampe B. Vor dem senkrechten Spalt C rotiert das Sektorrad D, das mittels eines kleinen Motors in schnelle Rotation versetzt werden kann. Die achromatische Linse E steht im Abstand der Brennweite von der Metallfadenlampe. Da das aus der Linse tretende Lichtbündel parallel ist, muß die direkt vor der Linse stehende Kamera auf unendlich eingestellt werden. Man sieht dann das Bild der leuchtenden Linse scharf auf der Mattscheibe. Der Spalt C ist keilförmig, seine Kanten gehen als Radien von der Achse des Sektionsrades (als Zentrum) aus. Das Sektorrad bricht in bestimmten Stellungen das Licht über dem ganzen Spalt ab, wodurch die Linienmarken bei der Aufnahme oben und unten scharf begrenzt werden. Hieraus kann die Verschlußgeschwindigkeit berechnet werden („Phot. Ind." 1928, S. 647).

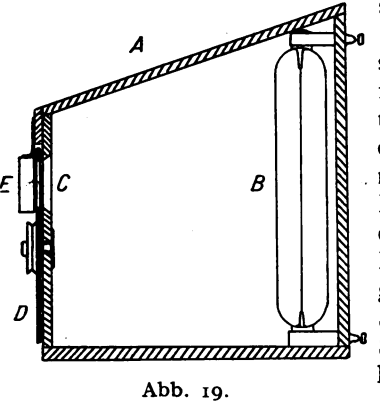


Abb. 19.

Über den Schlitzverschluß stellte H. de Lange Untersuchungen an und berichtet hierüber in „Physica" 6, 1926, S. 189 (ref. „Phys. Ber." 1928, S. 2202). Die jetzigen lichtstarken Linsen der Photoapparate lassen kurze Belichtungsdauern zu, welche man nur mittels des Schlitzverschlusses erreichen kann. Lange berechnet die Belichtungsdauer bei gegebener Spaltbreite im Verschluß und linearer Geschwindigkeit desselben. Die (an dem Apparat angegebene) effektive Belichtungsdauer ändert sich nicht mit dem Abstand des Verschlusses von der Platte. Dagegen hängt wohl die ganze Dauer der Belichtung eines Punktes der Platte von diesem Abstand ab. Letztere, am Apparat nicht angegebene Dauer ist nun maßgebend für die Schärfe der Aufnahme schnell sich bewegender Objekte. Nur bei starkem Abblenden nähern sich beide Größen. Der Verschluß ist um so besser, je nachdem der Abstand Verschluß-Platte kleiner ist. Es ist sehr unzweckmäßig, die kürzesten Belichtungsdauern darzustellen, indem man die Spaltbreite kleiner macht als der Quotient: Abstand Verschluß-Platte durch volle relative Öffnung des Objektivs. Für die Prüfung der Güte eines Verschlusses befestigt Lange zwei Taschenlaternen einander diametral gegenüber auf dem Rade eines Fahrrades. Beide werfen ihr Licht in der Richtung der Achse des Rades in die Kamera. Das Rad wird mit bekannter Geschwindigkeit gedreht. Die Aufnahme zeigt zwei Kreisbogen, einen längeren, wo die Bewegung des Bildes des Lichtpunktes in der gleichen Richtung wie die des Verschlusses erfolgte, einen kürzeren für den anderen. Lange berechnet nun aus den Längen und der gegenseitigen Lage der Bogen die ganze und die effektive Dauer der Belichtung. Er findet, daß die Geschwindigkeit des Spaltes nicht konstant ist. Für einen Verschluß an

einer Contessa Nettel Kamera sind die darauf angegebenen Belichtungsdauern genügend konstant. Dagegen ist für Spaltbreiten unter 10 mm die ganze Belichtungsdauer sehr stark verschieden von der effektiven Dauer. Weil man solche geringe Spaltbreiten nur für sich schnell bewegende Objekte braucht, ist dieser Unterschied ungünstig. Für schnelle Aufnahmen ist es hier viel besser, die Spaltbreite gleich 10 oder 7,5 mm zu wählen und die größte Spannung anzuwenden. Bei einem Rouleauxverschluß von Thornton-Pickard ist die Geschwindigkeit stark von der Spaltbreite abhängig und dadurch liegen z. B. die kürzeren Dauern bis 50% unter den angegebenen Werten. Für Aufnahmen von schnell sich bewegenden Objekten bei günstiger Beleuchtung blende man hier bis F: 5 und wähle die effektive Belichtungsdauer gleich $^1/_{500}$.

Über die Technik der Momentaufnahmen s. die Abhandlung von Josef Wara in „Phot. Korr." 64, 1928, S. 114; es werden verschiedene Formeln und Tabellen gebracht.

Eine Vorrichtung zum Auslösen von Objektivverschlüssen durch Fadenzug erhielt Walter Nietzelt in Berlin unter Nr. 462 277, Kl. 57a, vom 15. 6. 1926 ausg. 1928, in Deutschland patentiert.

Bei dem Pegee-Zeitauslöser von Paul Gössel in Dresden A 21 wird jedes Spannen der Zugstange vermieden, er gestattet die Anbringung an sämtlichen Apparaten mit Dosenverschlüssen und löst selbst schwer gehende Verschlüsse aus.

H. Mortimer Batten in Tighnadarroch bei Edinburgh bringt unter dem Namen „Distolease" einen Fernauslöser in den Handel und zwar für Sektoren- und für Schlitzverschlüsse, der in einer Entfernung bis zu 300 Yards betätigt werden kann. Diese Vorrichtung ist besonders für die Tierphotographie oder auch für Gruppenaufnahmen in freier Landschaft, wo der Photograph selbst in das Bild kommen will, von Vorteil („Brit. Journ. of Phot." 1928, S. 655).

Entfernungsmesser u. dgl.

Der Entfernungsmesser „Laackmeter" von Julius Laack Söhne in Rathenow besitzt die Form eines Fernrohres; er arbeitet nicht nach dem Koinzidenzprinzip (Zusammenbringen zweier Bilder), sondern man stellt das Bild mittels einer Schraubenbewegung auf Schärfe ein. Die Entfernung ist dann an der Ringskala des Instrumentes abzulesen. Beim erstmaligen Gebrauch ist das Instrument auf die richtige Sehweite zu bringen.



Abb. 20.

Der Dipho-Distanz-Photomesser der Ihagee-Kamerawerke in Dresden-Striesen 45 (Abb. 20) wird mittels des Bolzengewindes in die freie Stativmutter des Apparates geschraubt. Die aufzunehmende Person nimmt das Ende des Meßbandes nach dem

Aufstellungsort mit. Der Aufnehmende kann dadurch die Entfernung genau ablesen.

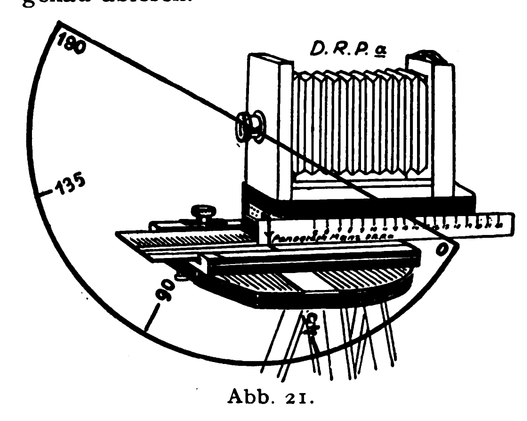


Abb. 21.

Der „Panograph" (Abb. 21) von Alfred Manz in Hamburg 5 A, Kreuzweg 20, ist ein Präzisionsinstrument zur Herstellung von winkelrichtiggeschnittenen Großaufnahmen im Winkel bis 180 Grad und mehr. Es kann jeder vorhandene Aufnahmeapparat mit jeder Optik verwendet werden.

Über Entfernungsmesser und ihren Gebrauch berichtet nach B. J. of Phot. „Photomarkt" 1927, S. 279.

Unter der Bezeichnung „Kaloskop" wird eine Einstellkappe für photographische Kameras $6^1/_2 \times 9$ und 9×12 von Kuno Predl Rehau (Bayern) in den Handel gebracht. („Phot. Ind." 1927, S. 214). Diese Vorrichtung ist mit einer Einstellupe versehen.

Karl Gödeke in Zittau stellt eine Dosenlibelle für seitliche Beobachtung her; der Übelstand, die Kamera der Aufsichtslibelle wegen vor den Bauch halten zu müssen, ist hierdurch behoben.

Photographische Setzmaschinen.

Eine photographische Setzmaschine konstruierten J. R. C. August und E. K. Hunter, die in „Brit. Journ. Phot." 1925, Nr. 3406 beschrieben ist (s. a. „Phot. Ind." 1925, S. 1301, m. Abb.): alles, was der Setzer braucht, führt die Maschine automatisch aus. Der wichtigste Teil der Maschine ist eine Kamera mit automatischer Einstellung. Die Typen, die auf einen Film gedruckt sind, werden in schneller Folge auf eine lichtempfindliche Schicht projiziert, die Belichtung geschieht in Bruchteilen einer Sekunde. Die verschiedenen Größen der Buchstaben werden durch eine entsprechende Einstellung des Objektivs erreicht; diese Einstellung geschieht vollkommen automatisch. Es wurde eine einer Schreibmaschine ähnliche Vorrichtung geschaffen, die durch das bloße Niederdrücken der einzelnen Tasten die Buchstaben in schneller Folge photographiert und sie zu vollständigen Worten und Sätzen zusammensetzt. Während man aber bei einer Schreibmaschine nur ungefähr 60 Typen benötigt, von denen jede immer den gleichen Raum einnimmt, kommen beim Druck in dieser Hinsicht Tausende von Unterschieden vor. Außerdem ist die Länge der mit einer Schreibmaschine geschriebenen Sätze ganz unregelmäßig, während beim Druck alle Zeilen gleichmäßig abschließen müssen; dies wird durch Verändern der Zwischenräume zwischen den einzelnen Worten erreicht. Es wurde daher eine Maschine konstruiert, die aus ungefähr einer halben Million von

Maßen je nach der Typenform und -größe das richtige sofort und mit absoluter Sicherheit auszuwählen vermag. Außerdem muß die Maschine automatisch die Zeilen je nach der Breite der Spalte, der Typenform und -größe in gleicher Länge einstellen. Auf Grund dieser Überlegung wurde die Maschine so konstruiert, daß sie in ihrer Wirkungsweise einer Rechenmaschine ähnelt. Sie kann durch ein gelochtes Band hydraulisch, durch Druckluft oder auf elektrischem Wege momentan gesteuert werden. Das Ergebnis des Setzvorganges ist ein belichteter Film, der nach einem beliebigen Druckverfahren wiedergegeben werden kann. Die Maschine ist vor allem auch für den Offsetdruck von großer Bedeutung. Die Erfinder führen als besondere Vorteile ihrer Maschine an, daß die Satzkosten sich auf ein Zehntel der durch übliche Setzmaschinen verursachten Kosten belaufen, daß die Setzgeschwindigkeit viel größer ist, und daß als Endergebnis ein leicht zu behandelnder Film und kein schweres Schriftmaterial entsteht. Für Hochdruck wäre nach dem Film ein Klischee herzustellen, für Flachdruck ein Umdruck und für Tiefdruck ein Diapositiv. Der für die Setzerei gebrauchte Raum würde auf ein Mindestmaß gebracht, keine schweren Schriftvorräte, keine kostbaren Maternbestände würden mehr gebraucht werden.

Weitere Patente sind:

57 d. 1. 410 827. Linotype and Machinery Limited, London; Vertr.: Dr.-Ing. B. Bloch, Pat.-Anw., Berlin NW 21. Verfahren zur photographischen Wiedergabe typographischer Druckflächen von Filmstreifen. 9. 1. 1924. L. 59 224. Großbritannien 9. 1. 1923.

DRP. 407 965 Kl. 57 d, 1: Adolf Müller in München. Photographische Setzmaschine, ang. 23. 11. 1920, ert. 6. 1. 1925.

Photographische Optik.

J. J. Aryakass weist in „Journ. f. angew. Phys." (russ., Moskau) 1927, 4, S. 55, darauf hin, daß sich genaue photographische Bilder nur innerhalb scharf definierter Grenzen erhalten lassen und daß außerhalb dieser Grenzen die Bilder ungenau und fehlerhaft sind. Die Verzerrung ist die Folge des Unterschiedes zwischen subjektiver und Linearperspektive und der falschen Wahl des Beobachtungspunktes beim Betrachten eines Bildes. Seine Arbeit löst die Frage zum Teil und gibt die Richtung an, in der weitere Untersuchungen zu erfolgen haben. („Physik. Ber." 1928, S. 69.)

Gefälschte Objektive. Nach „Phot. Ind." 1928, S. 719, wurde in Paris ein gewisser Morel auf Betreiben der französischen Photohändler und der Firma Zeiss in Jena wegen Verkaufs nachweisbar gefälschter Objektive von dem Appellationsgerichthof zu einer empfindlichen Geldstrafe verurteilt, die dem Morel erwachsenden Gesamtspesen an Schadenersatz, Geldstrafe, Anwalts- und Insertionskosten belaufen sich auf 60 000 Fr. Morel verkaufte auf dem Altwarenmarkt „Marché aux Puces" (Flohmarkt) Objektive, die die Marke Zeiss, dann „Fritz Mayer, Görlitz", Krauss, Berthiot, Hermagius u. a. trugen; er

bezeichnete die Objektive nicht nur mit fremden Urhebernamen, sondern bot auch Objektive an, die eine höhere Lichtstärke-Bezeichnung trugen, als ihnen eine solche in Wirklichkeit eigen war. Ebenso fälschte er Feldstecher auf Zeiss-Feldstecher um.

F. Weidert, Die Eigenschaften des photographischen Objektivs mit Rücksicht auf seine Verwendung zur Bildmessung. „Vorträge, gehalten bei der 2. Hauptversammlung der Internat. Ges. f. Photogramm. 1926", Berlin, R. Eisenschmidt 1927, 136—148. — Gekürzt in: Phot. Korr. 64, 1928, S. 50.

Weidert weist darauf hin, daß bei der Verwendung von Objektiven für Präzisionsmessungen nicht, wie meist üblich, die einfache Gauß'sche Abbildungslehre zu Grunde gelegt werden darf, da diese fehlerfreie Objektive voraussetzen würde. Es wird gezeigt, daß infolge der verschiedenen unvermeidlichen Abbildungsfehler die Brennweite keine eindeutige Konstante darstellt, sondern von der Art der Benutzung bzw. Messung abhängig ist. Die „Brennweite" f' darf nur als die die Bildgröße 1' bestimmende Apparatkonstante angesehen werden und ist infolgedessen ausschließlich an dem fertig justierten Instrument zu bestimmen unter Zugrundelegung der Gauß'schen Definitionsformel $f' = \frac{1'}{\text{tg } w}$, worin w den von der optischen Achse aus gemessenen objektseitigen Bildwinkel bedeutet. Die Messung muß hierbei unter genau den gleichen Verhältnissen wie im späteren Gebrauch erfolgen.

Um einen für das ganze Gesichtsfeld geltenden Mittelwert zu erhalten, muß eine größere Zahl über das Gesichtsfeld gleichmäßig verteilter Objektpunkte gemessen werden. Der die Verzeichnungsfehler am besten ausgleichende Wert der Brennweite ergibt sich nach der Methode der kleinsten Quadrate zu $f'_m = \frac{\sum l' \text{tg} w}{\sum \text{tg}^2 w}$. Berechnet man mit diesem Wert für die gemessenen Gesichtswinkel w die Bildgrößen $l'_{ber} = f'_m \cdot \text{tg} w$, und vergleicht diese mit den gemessenen l'_{gem}, so ergibt die Differenz $l'_{ber} - l'_{gem}$ die Abweichung der Bildpunkte von ihrer idealen Lage für jeden Punkt des Gesichtsfeldes.

Über Prüfung und Bewertung von Objektiven gibt Robert Defregger leichtverständliche Erläuterungen in „Phot. Rundsch." 1928, S. 31.

Die Rechnung optischer Systeme mit dem Rechenschieber behandelt R. Thun in „Photogr. Industrie" 1928, Heft 5, S. 106. — Die Genauigkeit der mit dem Rechenschieber erhaltenen Werte reicht zur Bestimmung der Schnitt- und der Brennweite aus, aber nicht zur genügend genauen Bestimmung der Fehler.

Berechnung von Farbenfehlern. In „Photogr. Industrie" 1929, Heft 23, S. 605, zeigt R. Thun, wie man die Berechnung von Farbenfehlern mit dem Rechenschieber von 50 cm Länge vornimmt, und welche Genauigkeit dabei erreichbar ist. Als Beispiel wird die Hälfte eines Doppelanastigmaten von Goerz nachgerechnet, deren Rech-

nung mittels sechsstelliger Logarithmentafeln in dem Lehrbuch der geometrischen Optik von A. Gleichen beschrieben ist.

Berechnung der Kugelgestaltabweichungen. R. Thun in „Photogr. Industrie" 1929, Heft 26, S. 689.

Farbenfehler einer brechenden Fläche. Zur Berechnung der Farbenfehler werden von R. Thun Formeln abgeleitet. — „Photogr. Industrie" 1929, Heft 23, S. 600.

Grenzen der Abbildung bei photographischen Objektiven. A. Sonnefeld, Jena, schreibt über dieses Gebiet in „Photogr. Rundschau" 1928, S. 78. Ist ein optisches System frei von allen Fehlern 3. Ordnung für den reellen Abbildungsmaßstab 1:1, bildet es also die achsensenkrechte Ebene im Abstand der doppelten Brennweite reell, scharf, eben und ähnlich ab, so ist dieses System für alle reellen Abbildungsmaßstäbe frei von Abbildungsfehlern der 3. Ordnung. Unter den photographischen Objektiven befinden sich diesen Ansprüchen genügende Typen, vor allem unter den Doppelobjektiven; doch erfüllen auch einige symmetrische Typen diese Bedingungen, denen eine große Anzahl von Reproduktionsobjektiven gerecht wird. Im allgemeinen tut man gut, zunächst alle unsymmetrischen Anastigmate für ungeeignet zu halten. Von einigen Typen läßt sich von vornherein sagen, daß sie für Abbildung im Maßstab 1:1 ungeeignet sind, z. B. von Objektiven mit Vorderblende. Typen, die für große Abstände sehr gut korrigiert sind, pflegen beim Abbildungsmaßstab 1:1 fast vollkommen zu versagen. Hierher gehören vor allem Taylor und Cookesche Triplets, sowie von ihnen abgeleitete Typen. Für den Reproduktionsmaßstab 1:1 sind eigentlich nur die Reproduktionsobjektive korrigiert. Bei den gewöhnlichen photographischen Objektiven ist die Korrektur meist für einen großen Abbildungsmaßstab vorgenommen, vorwiegend für ∞ : 1. Ob derartige Objektive, seien sie symmetrisch oder unsymmetrisch, für Abbildung im Verhältnis 1:1 geeignet sind, kann man nur durch Aufnahmen vor der Prüftafel unterscheiden, da der oben aufgeführte Satz nicht umkehrbar ist.

Für alle reellen Reproduktionsmaßstäbe korrigierte Objektive haben den Vorteil, daß sie eine völlig einwandfreie perspektivische Wiedergabe von Objektiven mit großer Tiefenausdehnung ermöglichen, weil die Unschärfe sich gleichmäßig über das ganze Sehfeld erstreckt. Es ist hinreichend bekannt, daß für ∞ : 1 korrigierte Objektive bei der Verwendung als Porträtobjektive schon bei der Abbildung im Verhältnis 5:1 stärkere perspektivische Anomalien ergeben. Daher ist vor der Verwendung gewöhnlicher Objektive für überlebensgroße Abbildung zu warnen.

(Es sei darauf hingewiesen, daß man für ∞:1 korrigierte Objektive, die z. B. für Luftbildaufnahmen bestimmt sind, auch für Porträtaufnahmen empfohlen hat. Man will hierbei keine gestochen scharfe Zeichnung, sondern eine leichte Unschärfe erreichen. E——n.)

Minima der regulären Reflexion. Referat in der „Phot.

Industrie“ nach einer Arbeit von H. S. Uhler in „Journal. Opt. Soc. Amer.“ 1928, Heft 8, S. 199.

Lichtstärke und Abbildungsfehler. A. Sonnefeld, Jena, in „Photogr. Rundschau“ 1928, S. 145. — Das geometrische Öffnungsverhältnis, freier Durchmesser geteilt durch Brennweite, kann nur bei gleichartigen Objektiven als Maß der Lichtstärke dienen. Auch hier können Unstimmigkeiten entstehen, wenn die Einfallswinkel an den Flächen so groß sind, daß der Reflexionsverlust nach dem Rande des Objektives hin zu groß wird. Auch die Absorption wird meistens nach dem Rande hin zunehmen.

Beim Vergleich der Lichtstärken wird oft die Abbildungsschärfe außer acht gelassen. Das kann bei reiner Beleuchtungsoptik geschehen, aber nicht in Fällen, in denen es auf die Schärfe der Abbildung ganz wesentlich ankommt. Es genügt nicht, die Definitionshelligkeit der Objektive nur in der Achse zu bestimmen, sondern das muß für das ganze Sehfeld erfolgen. Weiter wäre es wünschenswert, Messungen der Lichtstärke bei verschiedenen Blenden vorzunehmen.

In mäßigen Grenzen auftretende Zonenfehler sind weniger schädlich als nach dem Rande hin zunehmende Unschärfe. Wenn man aber Zonenfehler durch Abblenden beheben will, so wird man dabei meistens eine Enttäuschung erleben. Ein Objektiv der größten Öffnung F/4,5 wird bei Abblendung auf F/6 selten die gleiche Schärfe geben wie ein völlig gleichartiges Objektiv, das als größte Öffnung F/6 hat.

Auf eine Einrichtung zum Vergleich der Lichtstärken einer gewählten Lichtquelle und des Objektes, insbesondere für photographische Zwecke erhielt Felix Kuderna in Wien das Ö. Pat. Nr. 108 944 vom 25. 2. 1928. Der Spitzenwinkel des auf seine Helligkeit zu untersuchenden Lichtkegels läßt sich durch Blenden verändern und dem Bildwinkel des für die Aufnahme verwendeten photographischen Objektivs anpassen. Es sind mehrere, dem zu messenden Raumlicht anzusetzende Lichtempfänger (Auffangschirme) vorgesehen, deren gegenseitige Lage am Meßgerät veränderbar ist, um Messungen unter beliebigen Winkeln ausführen zu können.

In „Phys. ZS.“ 29, 1928, S. 66, beschreibt Felix Jentzsch die Rastermethode, ein Verfahren zur Demonstration und Messung der sphärischen Aberration. Er gibt zunächst eine Anordnung an, mit der die Fehler einer Linse einem größeren Hörerkreise demonstriert werden können. Diese Anordnung besteht darin, daß ein Drahtgitter — ein Raster — längs der Achse des die Linse (das Linsensystem) durchsetzenden Strahlenbündels durch die Kaustik hindurch verschoben wird. Raster und Achse des Strahlenbündels stehen aufeinander senkrecht. Auf der Projektionswand entsteht ein Schattenbild, das aus verschiedenen Kurven besteht. Die Form dieser Kurven ist abhängig von der Lage des Rasters und von den Linsenfehlern. Diese letzteren bewirken nämlich, daß verschiedene — und nicht nur ein einziges — Projektionszentren vorhanden sind, deren Lage auf der Achse

in bestimmter Beziehung steht zu der Neigung der projizierenden Strahlen. Es folgt eine elementare — aber zur Untersuchung ausreichende — Theorie der Erscheinungen, die sich natürlich auch zur subjektiven sowie photographischen Untersuchung von Linsensystemen auf Abbildungsfehler eignet. Hier wird außer auf Parallelraster auch auf Kreuz- und Kreisraster eingegangen. Nach Angaben über praktische Anwendung folgt Vergleich mit anderen Methoden. („Phys. Ber." 1928, S. 1435.)

Ähnlich, aber in den Einzelheiten bedeutend eingehender ist die Arbeit von Günther Schulz „Über die Prüfung optischer Systeme mit Rastern" in „Ann. d. Phys." 85, 1928, S. 189—243. (Ref. in „Physik. Ber." 1928, S. 1436.)

G. Schulz benutzt zur Untersuchung der sphärischen Aberration sammelnder optischer Systeme ein nicht sehr enges Linienraster, das er in die Nähe des von der zu untersuchenden Linse von einer punktförmigen Lichtquelle erzeugten Bildes in den Strahlengang stellt. Dann werden sich die sphärischen Abweichungen des betreffenden Linsensystems dadurch bemerkbar machen, daß die von dem Bild der Lichtquelle entworfenen Schatten der Rasterlinien nicht mehr (wie es bei einer punktförmigen Lichtquelle notwendig wäre) geradlinig sind; sondern durch die Änderung der Schnittweite für die verschiedenen Linsenzonen entstehen auf einer senkrecht zur Achse des Systems angebrachten Projektionsebene Schatten des Rasters, die die Form bestimmter Kurven dritten Grades annehmen. Durch die verhältnismäßig einfache Berechnung dieser Kurvengleichungen läßt sich die Aberration des betreffenden Systemes quantitativ untersuchen. Bei Verwendung einer sehr kleinen Lichtquelle gestatten die von der Beugung des Lichtes am Raster herrührenden Interferenzlinien eine Steigerung der Meßgenauigkeit. Schließlich wird die verwendete Methode noch mit den übrigen zur Prüfung der sphärischen Aberration üblichen Prüfmethoden verglichen. (Reeb in „Phot. Ind." 1928, S. 760.)

Hans Wessely in Groß-Beckerek (Jugosl.) konstruierte einen Weichzeichner, d. i. ein Halbachromaten, in verschiedenen Öffnungsverhältnissen und Brennweiten, in welchem eine Gelbscheibe mit dem Verlängerungsfaktor 2 eingebaut ist. Dem Objektiv, welches noch chromatische Fehler besitzt, sind 5 Steckblenden beigegeben. O. Wösthoff bespricht in „Phot. Rundsch." 1928, S. 85 dieses Objektiv näher.

Auf ein photographisches Objektiv erhielt P. Rudolph in Großbiesnitz bei Görlitz das DRP. Nr. 456912 vom 18. 8. 1926. Objektive, die aus mindestens vier durch Luftabstand voneinander getrennten einfachen oder aus mehreren Linsen zusammengesetzten Gliedern bestehen, von denen zwei innere Menisken verschiedenen Stärkevorzeichens eine bikonvexe Luftlinse einschließen, die das Objektiv in zwei Teile von sammelnder Wirkung trennt, deren Glieder in der Reihenfolge abwechselndes Stärkevorzeichen haben, sind bekannt. Die Erfindung besteht darin, daß das die bikonvexe Luftlinse begrenzende konkavkonvexe sammelnde Glied eine Brennweite hat, die kleiner ist als der dreifache Betrag der Brenn-

weite des ganzen Objektivs. Als Vorteil ist die Vereinigung eines Objektives nach dem Gaußtypus mit einem nach dem Fraunhofertypus zu einem einzigen Doppelobjektive hervorzuheben. (Abb. in „Phot. Korr." 1928, S. 227.)

Auf ein photographisches Objektiv nach dem Petzval-Typus mit dem Öffnungsverhältnis 1:1,5 wurde das englische Patent Nr. 258,092/1926 (ab 26. 9. 1925) erteilt. Patentinhaberin ist die Firma Arthur Warmisham & Kapella Ltd., Leicester, Engl. Das Objektiv wird aus Glassorten der Glasschmelze von Chance Brothers hergestellt.

Bei dem lichtstarken Dreilinsensystem für Photographie und Projektion Arthur Warmisham & Kapella Ltd. in Leicester (engl. Pat. Nr. 280 392 vom 17. 11. 1927) haben die erste Sammellinse und die mittlere Zerstreuungslinse je eine Kittfläche; letztere hat Meniskenform. Das Öffnungsverhältnis des Ausführungsbeispiels beträgt 1:2, die Brennweite: 10 Einheiten.

Ein Porträtobjektiv von der Petzval-Type, jedoch mit einer Kombination eines Tripletobjektivs (engl. Patent Nr. 155 640 von 1921) ließen Horace William Lee und Kapella Ltd. in England patentieren (Nr. 299 983 vom 12. 10. 1927); Helligkeit 1:1,8 („Brit. Journ. of Phot." 1929, S. 487).

Auf einen Vierlinsendyalit, der zur besseren Korrektion der Koma unsymmetrisch ist, erhielt C. W. Frederick in Rochester das amerik. Pat. Nr. 1 668 956, erteilt 8. 5. 1928. Das Öffnungsverhältnis beträgt 1:2,8. (Beispiel s. in „Centralztg. f. Opt. u. Mech." 1928, Bd. 49, S. 276.)

Carl Zeiß in Jena bringt das Tessar auch in der Lichtstärke 1:3,5 in den Handel; gegenüber der 1:4,5 Type ist es um 65% lichtstärker. Dieses Objektiv ist an Handkameras mit Schlitz- und Compurverschluß anpaßbar und in acht Brennweiten von 7—21 cm für die üblichen Bildformate $4^1/_2$:6 bis 13:18 cm erhältlich. — In der Lichtstärke 1:2,7 ist das Tessar für Kinoaufnahmen bestimmt. Zeiß - Triotar 1:3 und 1:3,5 sind Kino-Aufnahmeobjektive in mittlerer Preislage.

Die J. H. Dallmeyer Ltd. in London stellt für Kinoaufnahmen Objektive mit einer Helligkeit 1:1,3 her.

Die Wollensak Optical Company in Rochester bringt als Ciné-Velostigmat 1:1,5 eine lichtstarke Objektivkonstruktion in den Handel.

Auf ein photographisches Teleobjektiv erhielt die Voigtländer & Sohn, A.-G. in Braunschweig (Erfinder Hans Deser) das DRP. Nr. 444 150 vom 18. 2. 1925 (Ausf. „Phot. Ind." 1927, S. 797).

Das Universal-Heliar der Voigtländer & Sohn A.-G. in Braunschweig. beschreibt Karl Pritschow in „Phot. Korr." 1928, S. 3; seinen Ausführungen ist zu entnehmen:

Das einzig sichtbare besondere Kennzeichen des Objektives ist eine Teilung auf der vorderen Linsenfassung; durch Verdrehen dieser letzteren

wird die zwischen der achromatischen Vorder- und Hinterlinse angeordnete Mittellinse negativen Charakters in Richtung der optischen Achse, verschoben. Die Folge dieser Lagenveränderung zu den beiden äußeren Linsen ist eine Beeinflussung des an sich vorzüglichen Korrektionszustandes des Objektives, und zwar wird absichtlich sowohl die cromatische, als auch sphärische Korrektion beeinflußt in einem Maße, das verschieden groß und von Grade der Verdrehung abhängig ist. So zeigte sich bei nur geringer Verschiebung dieses Mittelgliedes, daß die chromatische Aberration nur wenig, der Kugelgestaltsfehler dagegen etwas mehr beeinflußt wurde; beide Fehler waren aber nur in mäßigen Grenzen vorhanden mit dem Effekt, daß schon ein weiches, abgerundetes Bild von leichter Unschärfe zustande kam, das eben durch die Einwirkung eines geringen Grades von sphärischer Aberration einen sonnigen Charakter erhielt. Bei stärkerer Verstellung der Mittellinse wuchsen die erwähnten Fehler zusehends, und zwar handelt es sich in beiden Fällen um Unterkorrektion; von größter Bedeutung ist die Tatsache, daß der Kugelgestaltsfehler nicht im gleichen Maße mit der Verschiebung der Mittellinse, sondern rascher zunimmt und damit — unter Erhaltung der Bildeinzelheiten — die gesamte Tiefenzeichnung. Die Tatsache, daß die Möglichkeit besteht, durch Verdrehung eines Ringes — unter Einhaltung des Scheitelabstandes der beiden äußeren Linsen — eine Verschiebung der zerstreuenden Mittellinse in Richtung der optischen Achse mit dem erwähnten Effekt von verschiedenem Ausmaße vorzunehmen, ist an sich wegen der Einfachheit der angewandten Mittel beachtenswert; bei dieser Manipulation wird die Lichtstärke des Universal-Heliars nicht verändert, obgleich die Brennweite des Systems bei äußerster Verstellung der Mittellinse um etwa 15% sinkt. Man hat also gleichzeitig ein Objektiv mit veränderlicher Brennweite aber gleichbleibendem Öffnungsverhältnis.

Auf ein Projektionsobjektiv, bestehend aus zwei aus mehreren Linsen bestehenden Gliedern, deren Abstand der Brennweite des Gesamtsystems entspricht, erhielt Christopher Graf in South Bend (Indiana, V. St. A.) das amerikanische Patent 1 610 514 vom 14. 12. 1926. Die Schnittweite beträgt ein Viertel der Gesamtbrennweite des Systems. Ein Ausführungsbeispiel ist in „Centralztg. f. Opt. u. Mech." 1927, S. 173 angegeben.

Achromatisches Objektiv zur Photographie des Ultravioletts bis zum äußersten Rot. P. Bricout achromatisiert die Quarzlinsen mittels Flußspat und erreicht Achromasie in dem Intervall des Spektrums vom äußeren Ultraviolett der Wellenlänge 185 bis zum Rot von der Wellenlänge 700. („Comt. Rend." 188, 1929, S. 324.)

Objektive und Ausrüstung für Photographie im Ultravioletten. Von J. W. Gifford. Es werden Mitteilung über den Bau von Aplanaten aus Flußspat und Quarz, weiter aus Quarz und Kalkspat, gemacht; auch werden ein Ultravialett durchlässiger Kitt und einige Filter angegeben.

Gebraucht man dieselben Bezeichnungen wie für die Optik des sichtbaren Spektrums, so ist die Flußspat-Quarz-Kombination als apochromatisch zu bezeichnen. Die Brennweite kann also für drei verschiedene Wellenlängen des Spektrums gleich gemacht werden. Bei der Kombination Quarz-Kalkspat hingegen kann eine Korrektur nur für zwei Stellen des Spektrums erfolgen. Zunächst werden die Konstruktionsdaten für ein Flußspat-Quarz-System gegeben. Es besitzt für die Wellenlängen 5609, 4861 und 2446 die gleiche Brennweite. Die sphärische Längsabweichung ließ sich nicht ganz beseitigen. Das ausgeführte Objektiv hatte eine Brennweite von 6 Zoll; es zeichnete bei voller Öffnung F/6 eine Platte im Format von $4^1/_4 \times 3^1/_4$ Zoll aus.

Dieser Konstruktion ging der Bau eines Quarz-Kalkspatsystems voraus. Es wurde für die Wellenlängen 5609 und 2573 korrigiert, hatte eine Brennweite von 10 Zoll und zeichnete das Format von $6^1/_2 \times 4^3/_4$ Zoll aus. Die freie Öffnung war $1^1/_2$ Zoll. Sphärische Abweichung und Koma waren größer als bei dem Flußspat-Quarz-System, das auch eine bessere Schärfe gab. Bei hinreichender Abblendung ließ sich jedoch die Schärfe genügend verbessern. Auch für dieses System wurden Konstruktionsdaten angeführt.

Die bei diesen Systemen auftretende Doppelbrechung kann man dadurch unschädlich machen, daß man die beiden Quarzlinsen aus rechts- und linksdrehendem Material macht und bei der Quarz-Kalkspat-Kombination den Kalkspatkristall senkrecht zu den Achsen schneidet.

Zum Verkitten der Einzellinsen der Aplanathälften war ein Kitt nötig, der für das ganze in Frage stehende Spektralgebiet durchlässig ist. Der Verfasser hat ihn in der Sirupdextrose, dem nicht gereinigten Traubenzucker, entdeckt. Die Sirupdextrose kristallisiert nicht aus und verhält sich ganz wie Kanadabalsam. Reine Dextrose erwies sich als unbrauchbar. Die dünne Kittschicht in der doppellinsigen Aplanathälfte läßt das ganze Ultraviolett bis 223 mm ohne merkliche Absorption durch.

Beim Arbeiten mit den beschriebenen Objektiven ist das sichtbare Spektrum auszuschließen. Die diesen Bedingungen genügenden Lichtfilter lassen aber nur die höheren Wellenlängen des Ultravioletts durch. In bezug auf Ultraviolettfilter bleibt noch viel zu tun. (Original in Transactions of the Optical Society 1928/29, Nr. 1. Referat in „Phot. Industrie“ 1929, Heft 22, S. 584.)

H. Tardy beschreibt ein apochromatisches Objektiv aus Kron, Flint, Quarz und Flußspat, das für vier Farben achromatisch ist, und das sich bis zu 30 mm Durchmesser mit einer relativen Öffnung von 1:7 herstellen läßt. („Rev. d. Opt.“ 6, 1927, S. 264.)

Neues Laack-Objektiv. Von Laack, Rathenow, wird ein „Dialytar“ mit der Öffnung F/3,5 hergestellt. Es ist dies ein unverkitteter Vierlinser, der einen großen Bildwinkel hat und beispielsweise bei einer Brennweite von 13,5 cm das Format 9×12 cm bei voller Öffnung reichlich auszeichnet.

Zeiss Apo-Tessar. Seit Herbst 1928 stellt Carl Zeiss, Jena, das Apo-Tessar nach einer neuen Rechnung von W. Merté her. Dieses

Objektiv, das die Öffnung F/9 hat, gleicht in seinem Aufbau dem gewöhnlichen Tessar, das aus vier Linsen besteht, von denen zwei verkittet sind. Das Apo-Tessar wird in Brennweiten bis zu 90 cm geliefert. Bei voller Öffnung kann es für einen Bildwinkel von etwa 20° mit guter Schärfe benutzt werden. Bei stärkerer Abblendung auf F/22 bis F/32, wie sie für die meisten Arbeiten üblich ist, erreicht man innerhalb eines Bildwinkels von 40 bis 45° höchste Strichschärfe. Der Bildwinkel des neuen Apo-Tessars ist um etwa 25% größer als der der alten Form, das Öffnungsverhältnis um etwa 10%. Trotz dieser erheblichen Steigerung der optischen Leistung ist die Bildschärfe mindestens ebenso gut wie bei dem älteren Apo-Tessar.

Zeiss Orthometar. Das neue von W. Merté gerechnete Orthometar von Carl Zeiss ist ein typisches Meß-Objektiv für Fliegeraufnahmen. Es ist ein unsymmetrisch gebautes Objektiv aus 6 Glaslinsen mit Mittelblende und außerdem zwei Lufträumen. Sein schematischer Linsenquerschnitt ist nebenstehend gegeben. Das Orthometar zeichnet bei einem Anfangsöffnungsverhältnis 1:4,5 ein Bildfeld von über 60° mit guter Schärfe aus; dieses ist also im Hinblick auf die große Öffnung ungewöhnlich groß. Ebenso ist das Orthometar hinsichtlich der Verzeichnung, die vollständig beseitigt ist, jedem Universalobjekt überlegen. Deswegen sind die mit dem Orthometar gemachten Aufnahmen für feinste Photogrammetrische Aufnahmen geeignet. Die Farbenabweichungen sind klein, so daß bei Benutzung strenger Filter, selbst wenn sie nur Licht von den Grenzen des für photographische Aufnahmen in Betracht kommenden Spektralbereichs hindurchgehen lassen, die Verlagerung bester Schärfe ungewöhnlich gering ist.

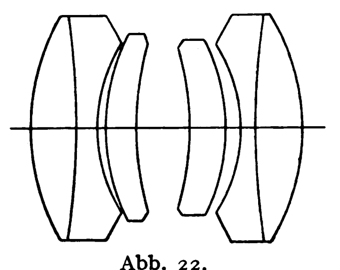


Abb. 22.
Zeiss-Orthomethar. F/4,5.

Das Xenar von Jos. Schneider & Co., Kreuznach, wird neuerdings auch mit der Lichtstärke F/3,5 geliefert. Es ist ein halb verkitteter, unsymmetrischer Vierlinser-Anastigmat. Seine Einzelglieder sind für sich nicht verwendbar, da das unverkittete Hinterglied virtuelle Bilder liefert. Das stark sammelnde Vorderglied ist nur für einige Sonderzwecke allein anwendbar. Die Frontlinse ist ein zweigliedriges System, dessen Komponenten durch eine chromatisch überkorrigierende Kittfläche verbunden sind. Das Hinterglied setzt sich aus zwei unverkitteten Linsen zusammen, die eine zerstreuende Luftlinse einschließen. Durch seinen kurzen Bau ist das Xenar F/3,5 älteren Vierlinser-Konstruktionen gleicher Öffnung überlegen; es bewährt sich daher auch gut für den Einbau in Handkameras. Das Xenar F/3,5 wird in Brennweiten von 7,5 bis 30 cm für die Formate $4\frac{1}{2} \times 6$ bis 18×24 cm geliefert. Der nutzbare Bildwinkel beträgt bei voller Öffnung etwa 55° und erhöht sich durch Abblendung auf über 60°. In dieser

Hinsicht ist das neue Xenar dem alten mit der Öffnung F/4,5 gleichwertig. Durch den kurzen Bau des Xenars wird auch erreicht, daß der Lichtabfall nach den Plattenrändern wesentlich geringer ist als bei langgebauten Vierlinsern gleichen Öffnungsverhältnisses.

Neues Tele-Xenar. Von Jos. Schneider & Co., Kreuznach, wurde seit einigen Jahren unter der Bezeichnung Tele-Xenar ein vierlinsiges, ganz verkittetes Teleobjektiv mit fixer Vergrößerung in dem Öffnungsverhältnis F/5,5 hergestellt. Schneider baut seit 1929 ein weiteres Tele-Xenar mit der Öffnung F/4,5. Dieses neue Objektiv ist ein fünflinsiger, halbverkitteter Anastigmat. Das sammelnde Vorderglied besteht aus zwei verkitteten Linsen, das Hinterglied ist aus zwei verkitteten Linsen und einer freistehenden Linse zusammengesetzt. Die Verteilung der dioptrischen Wirkung der drei Linsen des Hintergliedes, das im Gesamten eine streuende Wirkung besitzt, ist derart vorgenommen worden, daß das Kittglied ein gleichnamiges und die Einzellinse ein entgegengesetztes Stärkevorzeichen wie das Gesamtglied besitzt. Die von beiden Linsen eingeschlossene Luftlinse zeigt zerstreuende Wirkung. Das sammelnde Vorderglied läßt sich mit genügender Abblendung zur Aufnahme kleinerer Gegenstände in gleichem Maßstabe oder mit mittelstarker Vergrößerung benutzen. Der nutzbare Bildwinkel beträgt bei beiden Tele-Xenaren etwa 40°, wobei eine vortreffliche Bildqualität neben einem Minimum an Verzeichnung erhalten wird. Durch weitgehende Koma-Behebung und Reflexfreiheit wird eine bemerkenswerte Bildbrillanz erreicht. Das Tele-Xenar F/4,5 ist in Brennweiten von 18 und 24 cm erhältlich, die für die Formate 6×9 und 9×12 cm in Frage kommen.

Vorsatzlinsen für das Tele-Xenar. Für die Tele-Xenare von Jos. Schneider & Co., Kreuznach, werden zur Verlängerung der Brennweite besondere Vorsatzlinsen geliefert. Es handelt sich um unverkittete Menisken, deren Durchbiegung so gewählt wurde, daß sich schon bei geringer Abblendung eine für die meisten Zwecke ausreichende Bildschärfe ergibt. Arbeitet man ohne jede Abblendung, so erreicht man dadurch eine angenehme Erweichung der Schärfe, die für künstlerische Aufnahmen oft erwünscht ist. Die Vorsatzlinsen werden mit Federlappen besitzenden Fassungen, die eine gute Zentrierung gewährleisten, auf das Hinterglied des Objektives aufgesteckt. Mit diesen Vorsatzlinsen lassen sich 1,35-, 1,5-, 1,7- und 1,9fache Bildvergrößerungen erreichen.

Makro-Plasmat F/2,9. Von Hugo Meyer & Co., Görlitz, wird mit diesem Objektiv die Serie der Plasmate erweitert. Das Objektiv wird von der Herstellerin als Sphäroachromat bezeichnet. Es ist frei von sphärischen Zonenfehlern, sowie von Verzeichnung. Der Bildwinkel beträgt schon bei voller Öffnung reichlich 75°, ist also ungewöhnlich hoch. Der Makro-Plasmat F/2,9 besitzt fünf voneinander durch Luft getrennte Linsen. Die Blende ist von einer Zerstreuungs- und einer Sammellinse eingeschlossen. Nach vorn folgt der Zerstreuungs- eine Sammellinse, nach rückwärts der Sammel- eine Zer-

streuungs- und eine Sammellinse. Das neue Objektiv soll zunächst für Kino-Aufnahmezwecke verwendet werden. Das Normalformat von 18×24 mm wird schon von Brennweiten von 25—30 mm ausgezeichnet. Das Objektiv ist aber auch für Handkameras geeignet, wobei man wegen des großen Bildwinkels eine im Verhältnis zum Plattenformat kurze Brennweite wählen kann. In großen Brennweiten ist das Objektiv für Porträts, Gruppen, Reproduktionen und ganz besonders für Luftbildaufnahmen verwendbar. Auch in der Astrophotographie kann es gute Dienste leisten, ebenso bei der Projektion oder der Vergrößerung in beengten Räumen. Der Makro-Plasmat F/2,9 wird in Brennweiten von 2,6 bis 30 cm für die Formate 1,9×1,9 bis 24×24 cm hergestellt.

Anachromat Kühn. Ein neues Soft-Focus-Objektiv wurde von Dr. Staeble & Co., München, herausgebracht. Es ist nach Angaben von H. Kühn von Staeble gerechnet worden. Als Vorzüge beansprucht man für es: bildmäßigen, malerischen Vortrag durch tonige Darstellung an Stelle harter Konturzeichnung, Hervorhebung der wichtigen Bildelemente, Unterdrückung störender Einzelheiten ohne Retusche, Aufhellung und Durchzeichnung der Schatten, Steigerung der Tiefenschärfe. Der Anachromat wird in Brennweiten von 15 bis 60 cm für Formate von 6×9 bis 20×40 cm geliefert. Es ist stets mit Filtern zur Unterdrückung der chromatischen Fehler zu arbeiten, wobei Filter in drei Dichten in Frage kommen. An dem Objektiv werden eigenartige Lochblenden verwendet. Die Blenden sind nach H/Zahlen bezeichnet. H/4,5, die größte Helligkeit des Objektivs, bedeutet z. B., daß diese Blende dieselbe Belichtungszeit erfordert wie ein normaler Anastigmat der Öffnung F/4,5. Die Verlängerung der Exposition durch das Gelbfilter ist hierbei natürlich noch nicht berücksichtigt. Das Negativmaterial muß farbenempfindlich sein.

Arbeiten mit Weichzeichnern. Bei Landschafts- und Architekturaufnahmen ist ein kleiner Einstellungsfehler meistens nicht zu bemerken, da die Tiefenschärfe bei Soft-Focus-Objektiven sehr groß ist. Bei Porträtaufnahmen mit größeren Brennweiten läßt sich, besonders beim Vergleich eines richtig und eines falsch eingestellten Bildes, die Einstelldifferenz leichter konstatieren. Bei dem Weichzeichner von Wessely muß nach ungefährer Scharfstellung der Auszug verlängert werden, bis die Konturen scheinbar zu verschwimmen beginnen, wobei die Schatten auf der Mattscheibe einen bläulichen Stich erhalten. Dann erkennt man, am leichtesten bei Spitzlichtern, einen scharfen Bildkern, der je nach der Abblendung, mehr oder weniger stark überstrahlt ist. Wegen dieser Überstrahlung kann man bei kleinerer Blende leichter einstellen. Dann kann man die Richtigkeit der Einstellung bei größerer Blende nachprüfen. Man darf aber nicht so verfahren, daß man bei größerer Blende einstellt und dann zur Aufnahme abblendet. — Hans Wessely, Zagreb, „Photogr. Rundschau“ 1928, S. 167.

Selbstbau eines Weichzeichners für Vergröße-

rungszwecke. Von Robert Riedel wird der Selbstbau eines Weichzeichners für Vergrößerungszwecke beschrieben. Es handelt sich um eine Art von Periskop. — „Photogr. Rundschau“ 1928, S. 339.

Schärfentiefe bei photographischen Aufnahmen. P. H. Hellgrebe leitet eine Formel für die Tiefenschärfe unter Berücksichtigung des Objektabstandes, der Unschärfe, der Blende, der Brennweite und des Betrachtungsabstandes ab. — „Photogr. Rundschau“ 1928, S. 56.

Einstelltafel. Von dem Optischen Werk Dr. Staeble & Co., München, wird eine praktische Einstelltafel in den Handel gebracht. Es ist dies eine nomographische Tafel, mit der man für einen bestimmten Bereich der Tiefenschärfe sowohl die einzustellende Entfernung als auch die erforderliche Abblendung ohne jede Rechnung schnell bestimmen kann. Besonders bei Rollfilmkameras dürfte sich diese Tafel bewähren.

Vorsatzlinsen. In „Photogr. Industrie“ 1928, Heft 29, S. 731, zeigt K. Pritschow (Voigtländer & Sohn), ausgehend von der Linsenformel an Hand von Beispielen den Einfluß von Vorsatzlinsen auf die Brennweite von Objektiven, wobei die Veränderungen des Strahlenganges durch Abbildungen belegt werden.

In der Masse gefärbte Gelbfilter gewinnen in steigendem Maße an Verbreitung. Sie sind nicht mit den älteren Massegelbscheiben, die meistens minderwertige Braungläser waren, zu vergleichen. In bezug auf Absorption sind sie guten Gelatinefiltern gleichwertig, denen sie aber hinsichtlich Planparallelität, Schliff und Haltbarkeit überlegen sein können. Gute Filter aus in der Masse gefärbtem Glas werden z. B. von der Lifa in drei verschiedenen Dichten hergestellt und als „Recticolor“-Hochleistungsfilter bezeichnet.

Der Aufsichtssucher ist der Gegenstand einer umfangreichen Untersuchung von K. Pritschow (Voigtländer, Braunschweig). Im ersten Teil wird die Theorie des Aufsichtssuchers behandelt, und zwar in den folgenden Abschnitten: 1. Die geometrische Optik des Aufsichtssuchers: a) Die Linsenanordnung ohne Spiegel; b) Die Aufgabe der viereckigen Kollektivlinse; c) Der Einfluß der Brennweite des Sucherobjektives; d) Die optischen Fehler des einfachen Sucherobjektives; e) Der Bildwinkel des Aufsichtssuchers. 2. Die Bildaufrichtung durch den Spiegel. 3. Die Sucherlupe. — Es werden dann die Beziehung des Sucher-Objektives zum Kamera-Objektiv behandelt: a) Die unvermeidliche, seitliche Anordnung des Suchers; b) Der Einfluß des Abstandes der optischen Achse des Suchers von jener des Aufnahmeobjektives; c) Der Einfluß des absoluten Wertes der Objektivbrennweite; d) Die graphische Darstellung des Verlaufes der Parrallaxe, und e) Schlußfolgerungen für die Praxis. — Dieser umfangreichen Aufsatzfolge sind eine Reihe Abbildungen und graphischer Darstellungen beigegeben. — „Photogr. Industrie“ 1928, Heft 11, S. 291; Heft 12, S. 319; Heft 13, S. 345 und Heft 14, S. 372.

Aufnahmen mit Spiegeln. Beim Photographieren kleinerer Gegenstände, die nicht von ihrem Platz bewegt werden können, hat man oft Schwierigkeiten beim Einstellen und bei der Beleuchtung. Da kann man sich in vielen Fällen dadurch helfen, daß man „um die Ecke" photographiert und einen Spiegel zu Hilfe nimmt. Es muß unbedingt ein geschliffener Spiegel verwendet werden; oberflächenversilberte Spiegel sind jedoch nicht erforderlich. Doppelte Konturen treten nicht störend in Erscheinung, wenn der Spiegel dünn ist. Sie machen sich nur bemerkbar, wo kontrastreiche Stellen des Objektes vorhanden sind. Wenn die gespiegelten Strahlen nahezu längs der ungespiegelten verlaufen, was eintritt, wenn man den Gegenstand und sein Spiegelbild zusammen aufnimmt, so treten doppelte Konturen praktisch nicht auf. Der Autor, Helmut Naumann, zeigt an einer Abbildung und zwei Zeichnungen die Praxis der Einstellung einer solchen Spiegelaufnahme. — „Photogr. Rundschau" 1928, S. 51.

Über die praktische Verwendbarkeit der Vorsatzlinsen s. den Aufsatz von Hans Deser in „Phot. Ind." 1926, S. 731. Es werden Anhaltspunkte zur Beschaffung solcher Linsen gegeben.

Auf ein Vorsatzlinsensystem für photographische Objektive zum Hervorrufen von Bildverzerrungen erhielten Arthur Warmisham und Kapella Ltd., Leicester, England das engl. Pat. Nr 284483 vom 2. 2. 1928. Der Grad der Verzerrung läßt sich durch Drehen des Vorsatzsystems regeln.

G. Simon beschreibt in „Compt. rend." 187, 1928, S. III, eine Methode, mit der man auf photographischem Wege Raster bzw. Gitter herstellen kann, z. B. durch Verdoppelung eines auf Glas gravierten Gitters von $^1/_{200}$ mm Gitterabstand.

Glas.

Über das Mattieren von Glas durch Mischungen von Flußsäure und Alkalifluoriden berichten A. D. Spencer und L. Ott in „Journ. Amer. Cer. Soc." 1927, Nr. 6, S. 402. Von den beiden Theorien über die Ursache des Entstehens von Mattierung auf Glasflächen durch Flußsäure und Fluoride enthaltende Lösungen, die Erklärung suchen: 1. in einer mikrokristallinen Struktur des Glases, die beim Anätzen sichtbar wird; 2. in kristallinen oder amorphen Ablagerungen auf der Glasoberfläche, wird der zweiten, der „protection theory", der Vorzug gegeben. Die kristallin aussehenden Stellen auf der mattierten Oberfläche bestehen aus amorphem Glas; beim Mattierungsprozeß bilden sich auf der Glasoberfläche Silikofluoride (die später durch Waschen entfernt werden), die das darunter liegende Glas vor weiterem Angriff schützen, und somit eine ungleichmäßige Abtragung der Glasoberfläche und den Matteffekt erzielen. Die Tatsache, daß innenmattierte Glashohlgegenstände zerbrechlicher sind als außenmattierte, wird durch die Schwächung der inneren Oberfläche durch die Mattierungsvertiefungen von sehr kleinem Krümmungsradius erklärt. Diese setzen sich bei einer

Zugsbeanspruchung der mattierten inneren Oberfläche (infolge z. B. äußeren Anschlagens) durch Kerbwirkung als Sprung in das Glas hinein fort. Durch Ätzung mittels Flußsäure können die Krümmungsradien der Risse vergrößert werden, und damit bei einer auftretenden mechanischen Beanspruchung die Spannungsverteilung verbessert und die Bruchfestigkeit erhöht werden. („Phot. Ind." 1928, S. 133.)

C. A. Becker weist in „Metall-Wirtschaft" Bd. 7, S. 422 ff. auf die Färbung des Glases und die Herstellung des Silberspiegels hin („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2645).

Hellste Glasversilberung, versilbert, verkupfert und lackiert, 96% Reflexion laut Prüfung der Reichsanstalt für alle Spiegelarten, Vorderversilberung mit Schutzüberzug für Reflexkamera- und Projektions-Spiegel sowie durchsichtige Versilberung fertigt Heinrich Reichmann jr., Wedel bei Hamburg, an.

Als Ersatz für Canadabalsam führt H. O. Klein ein flüssiges Material, das als „Sira Mountant" in England in den Handel kommt, an; es ist säurefrei, was mitunter bei Lichtfiltern von Wert ist, braucht nicht erwärmt zu werden und trocknet in bestimmter Zeit als farbloses Häutchen auf. („New Phot." Bd. 10, 1928, S. 617.)

Lupen, Sucher u. dgl.

Ein Taschenmikroskop in Füllfederhalterform stellt W. D. Kuehn in Berlin-Steglitz als „Lomara"-Mikroskop her; dasselbe eignet sich auch zur präzisen Scharfeinstellung auf der Mattscheibe.

Über eine kleine elektrisch beleuchtete Lupe im Taschenlampenformat berichtet die „Centralztg. f. Opt. u. Mech." 1928, S. 101. Der Griff der Lupe ist als Reflektor ausgebildet. Die Lampe wird entweder durch eine kleine Trockenbatterie oder durch Gleich- und Wechselstrom mit Hilfe eines anmontierten Kleintransformators betätigt (Lieferant: Saß, Wolf & Co., Berlin N 24).

Suchergarnituren, Vorsatzlinsen usw. liefert Ernst Ludwig, Lausa (Bez. Dresden).

Beugungsgitter und Weichfilter.

Ein neues Beugungsgitter beschreibt J. Weißmann in „Phot. Rundsch." 1928, S. 273. Er untersuchte verschiedene Beugungsgitter und die Ergebnisse seiner Arbeit sind folgende: 1. Zur Erzielung allseitig gleichmäßiger Beugung müssen die Beugungsgitter aus kreisförmigen Linien bestehen. 2. Beugungsgitter aus ungleich breiten und daher ungleich stark beugenden Spalten sind Gittern aus gleichen Spalten entschieden überlegen. Das neue entgültige Beugungsgitter (Abb. 23) entspricht allen Grundsätzen, außerdem wird durch die Anordnung einer größeren Anzahl genügend großer beugungsfreier Durchgangsöffnungen stets ungefähr die Hälfte des durch die jeweils angewandte Blendenöffnung zur Wirkung kommenden Lichtkegels zur Erzeugung eines scharfen Bildkerns verwendet. Betrachtet man die Abbildung unter Fortlassung der eingezeichneten Dreiecke, so erhält man den Eindruck

eines Siebes mit kreisförmig umgrenzten Maschen. Das System der weiten Maschen läßt das Licht ungebeugt durch. Die um diese weiten Maschen angeordneten verschieden breiten Ringspalten nebst den von je drei sich berührenden Größtkreisen begrenzten Teilen besorgen die Beugung. Den sogenannten besonderen Weichzeichnern gegenüber hat das neue Beugungsgitter, das als Ersatz für solche gedacht ist, den Vorteil voraus, daß es wie eine Gelbscheibe (mit der es sich auch kombinieren läßt) bequem mitzuführen ist und auch bei größter Lichtstärke die gleichmäßige Auszeichnung des Plattenformals nicht beeinträchtigt; außerdem ist der Beschaffungspreis für ein solches Gitter weitaus billiger. Das neue, gesetzlich geschützte Beugungsgitter wird durch die Lichtfilterfabrik Lifa in Augsburg zunächst in zwei Ausführungen hergestellt: für kleinere Brennweiten bis etwa 18 cm und für größere Brennweiten über 18 cm.

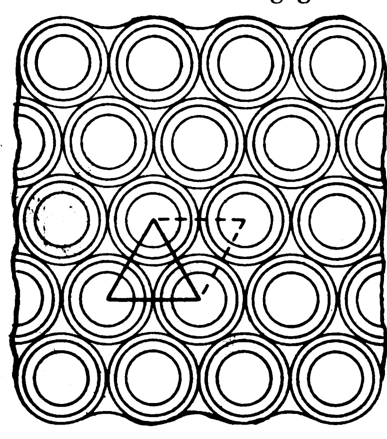


Abb. 23.

Neuartige Filter zur Herstellung weicher Bilder stellt E. Otto Langer in Taucha her (s. den Originalbericht in „Phot. Ind." 1928, S. 643); dieselben bestehen aus farblosen Reliefgittern, bei denen auf einem rechteckigen Filter von links nach rechts eine Häufung der lichtzerstreuenden Elemente angeordnet ist, während bei anderen eine über die ganze Fläche gleichmäßig verteilte, enge Struktur hinter einem ganz besonders abgestimmten Graukeil kopiert, und auf diese Weise die Reliefhöhe der Linien ständig erhöht wurde. Heinrich Kühn untersuchte diese Gitter („Phot. Rundsch." 1927, S. 99 u. 125) und stellte fest, daß diese Weichbildfilter die Belichtungszeit nicht verlängern, starke Beleuchtungskontraste im Bilde in auffälliger Weise harmonisch ausgleichen und die Schatten stark aufhellen. Die Herstellungsweise dieser Filter ist patentamtlich geschützt.

Der Weichfilter „Rubens" System C. Breuer ist erhältlich bei Walter Knoff, Wernigerode i. H. 1. Es ist bei Kauf dieses Filters die Größe (Durchmesser) der Sonnenblende anzugeben.

Apparate zum Entwickeln, Kopieren, Waschen und Trocknen. — Beschneidevorrichtungen. — Atelier.

Entwicklungsapparate.

A. Leistenschneider in Düsseldorf hat einen neuen Entwicklungsapparat für Platten, Plan- und Rollfilme konstruiert, der das belichtete lichtempfindliche Material durch sämtliche Prozesse

der Entwicklung, Fixierung, Wässerung und Trocknung automatisch behandelt; die Zeit in den einzelnen Vorgängen kann reguliert werden. Die Einrichtung ist für mittlere und Großbetriebe gedacht (Abb. 24).

Die Automa Appliances Ltd. in London W 1, 74, Regent Street, stellt eine Maschine her, die automatisch Rollfilme jeder Breite oder Länge numeriert, entwickelt, wäscht, fixiert, wäscht und trocknet innerhalb 15 Minuten bei einer Leistung von 250 Stück, wenn ein Operateur mit einer Hilfskraft arbeitet. Der Film wird von seinem

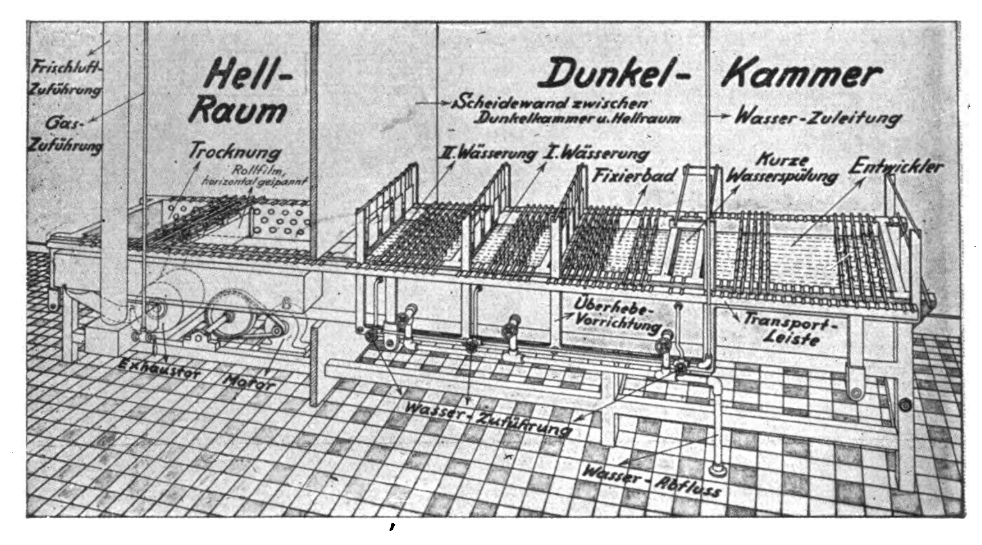


Abb. 24.

Einbringen in den Apparat bis zum Verlassen desselben nicht von der Hand berührt. Es wird diese Maschine auch für tropische Länder angefertigt.

S. E. Sheppard und H. Crouch erläutern in „Science et Ind. phot." 1928, S. 131 einen Apparat zur automatischen Entwicklung sensitometrischer Schichten, eine zur systematischen Untersuchung der Desensibilisation, der Verstärkung und Abschwächung geeignete Vorrichtung.

J. Lancaster & son in Birmingham stellten senkrechte Entwicklungstanks aus Teakholz her, welcher mit Messingschrauben und Muttern zusammengehalten werden. Das Innere des Tanks ist mit säurefreiem Email ausgekleidet.

Ein neues rechtwinklig gebogenes Schalenthermometer (Hersteller Carl Woitacek in Wien) beschreibt M. Zippermayr in „Kinotechn." 1929, S. 234.

Bei Max Fiedler, Freudenstadt (Deutschl.) ist eine kleine Bro-

schüre „Das Photo-System Fiedler" von Hans Schmidt erhältlich; es werden die Fiedlerschen Entwicklungsgeräte beschrieben.

Die Fowler & Slater Co. in Cleveland (Ver. St.) stellt Hartgummi-Tröge zum Entwickeln und Fixieren in photographischen Großbetrieben her.

Über die maschinelle Einrichtung eines Großbetriebes für industrielle Photographie s. „Commercial Photographer" (Cleveland, Ver. St.) 1929, Februar, S. 217 u. ff. (mit Abb.); es wird die Anstalt von Kaufmann und Fabry in Chicago (425 S., Wabash Avenue) geschildert und zwar nach einer von dieser Anstalt herausgegebenen Broschüre „Photographs Tell The Story".

Auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entwickeln und weiteren Behandeln von Filmen erhielt C. Beyerlen in München das DRP. Nr. 424 359 vom 3. 2. 1925. Die Schienen eines Rahmens tragen Knöpfe in einer der verschiedenen Filmgröße entsprechenden Zahl und Verteilung. Der Film wird vor dem Entwickeln mit entsprechenden runden oder nierenförmigen Löchern versehen. Die Schienen oder eine von ihnen können verschiebbar und feststellbar sein.

Kopierapparate.

Die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Augsburg, stellt einen Kopierrahmen zum Aufkopieren von Text oder Bildern auf konvexe Zylinderoberflächen her (DRP. 462 331, Kl. 57c, vom 23. 11. 1926).

H. Naumann gibt in „Leonar-Mitt." Heft 10, 1928 eine Anleitung zur Herstellung eines kastenförmigen Kopierapparates mit elektrischer Beleuchtung.

Auf eine Belichtungs-Maschine zur photographischen Massenerzeugung von Ansichtskarten und dergleichen erhielt Max Breslauer in Leipzig die DRGM. Nr. 1 035 798. Die Neuheit an dieser Belichtungsmaschine besteht darin, daß sie mit mindestens zwei Belichtungsstellen versehen ist, von denen jeweils eine im Betrieb ist, während die andere zur Anfertigung von Probeabzügen beim Egalisieren der Negative Verwendung findet. Die verschiedenen Belichtungsstellen sind übereinander angeordnet.

Die Vasanta Masch.-Fabr. A.-G., Dresden-N. 15, stellt Bromsilberdruckanlagen für Papier und Karton in Rollen, kontinuierlicher Entwicklung, Tonung, Auswaschen evtl. auch Trocknung her. Die kleine Anlage leistet 1800, mittlere bis 15 000, große bis 25 000 Postkartenbilder pro Stunde.

In Italien erzeugen Fratelli Manzotti in Piacenza, Via Tempio, elektrische Kopierapparate für Bromsilberdruck.

Auf eine Vorrichtung zum Feststellen der Nummern von Kopiermaschinen auf dem kopierten Film erhielt K. Geyer in Adlershof bei Berlin das DRP. Nr. 432 621 vom 16. 12. 1925. Bisher pflegte man im Stahlramen des Kopiermaschinenfensters beiderseits der

Lochung außerhalb dieser eine der betreffenden Maschine eigentümliche Anzahl von Löchern anzubringen, die sich als belichtete Punkte auf dem

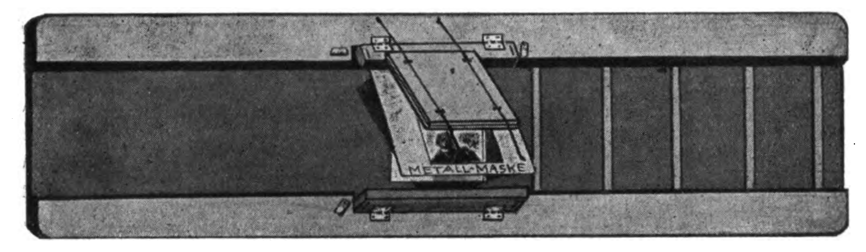


Abb. 25.

Film wiederfanden. Nach der Erfindung weist das Bildband nur eine Randmerke in verschiedenem Abstand von der Bildunter- oder Oberkante auf. Ein mit einer Anschlagleiste versehener Maßstab gestattet das Maß des Abstandes und damit die Nummer der Kopiermaschine festzustellen.

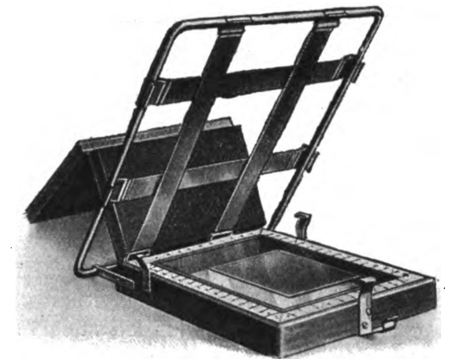


Abb. 26.

Bei A. R. Bott, Wiesbaden, Taunusstraße 33—35, ist der von der Criterion Ltd. in Birmingham hergestellte Postkarten-Streifendrucker (Abb. 25), der auf jeden Kopierapparat angepaßt werden kann, erhältlich (DRGM. 1 031 167). Es können 30 Postkarten in der Minute oder ca. 1000 Stück in der Stunde kopiert werden. 60 bis 120 Postkarten können zusammen entwickelt und getont werden!

Der „Mafiko"-Kopierrahmen von Max Fiedler, Freudenstadt (DRP., Abb. 26) ist mit aufklappbaren und auf jeden Millimeter einstellbaren Maskenbändern versehen, für Filme und Platten jeden Formates bis 10:15 cm verwendbar und gibt Kopien mit weißem Bildrand.

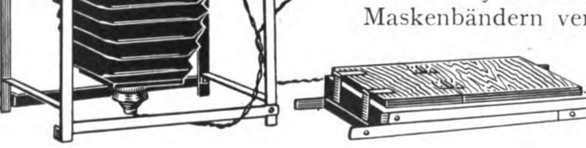


Abb. 27.

Artur Heyer, Bad Lausigk i. Sa., Bahnhofstr. 3, bringt einen zu-

sammenlegbaren Reisekopierapparat „Heyko" für Starkstrom (Bildformat bis 13:18 cm) in den Handel. (Abb. 27.)

Auf eine Kopiermaschine mit damit verbundenem Zeitmesser erhielt H. Schäfer in Nürnberg das DRP. Nr. 440 127 vom 27. 1. 1925.

Karl Arnold, Marienberg i. Sa. 2 (Inhaber: Arthur Hötzeldt) bringt den in Abb. 28 dargestellten Kopierapparat, an jede Lichtleitung anschließbar (für 13:18 und 18:24 cm) in den Handel. Die Schaltung erfolgt automatisch beim Öffnen und Schließen des Deckels. Der Apparat 13:18 ist mit einer beliebig verlegbaren Lichtquelle für ungleichmäßig belichtete Negative, der Apparat 18:24, mit 4 Exponierlampen ausgerüstet, um entsprechende Lichtschatten zu überbrücken. Sämtliche Apparate haben außerdem eine rote Lichtquelle zum Einlegen des Papieres.

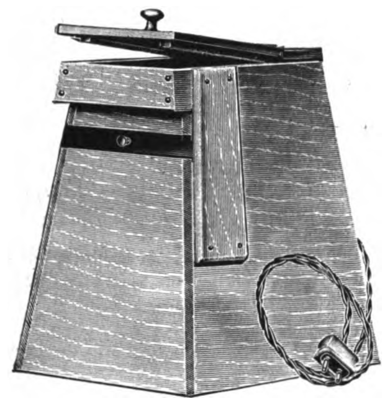


Abb. 28.

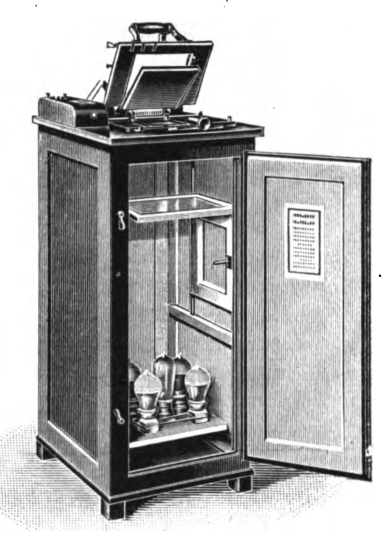


Abb. 29.

Auf eine Kniehebelpresse für photographische Kopier-, Vergrößerungs- und Verkleinerungsapparate erhielt die Pictorial Machinery Ltd. in London das DRP. Nr. 442 155 vom 27. 5. 1926, Kl. 57c.

Eine Kopiervorrichtung mit direktem und reflektiertem Licht gibt Bernh. Schneider in Neiße (O.-S.) in seinem DRP. Nr. 459 124, Kl. 57c, vom 17. 3. 1927 an. Um ein möglichst schnelles Kopieren bei Tageslicht zu ermöglichen und damit Zeit zu sparen, ist eine kräftige Belichtung des Kopierrahmens mit dem eingelegten Papier notwendig, was mit Hilfe eines Reflektors erfolgt. (Vgl. „Phot. Ind." 1928, S. 770.)

Der „Beregraph" von Heinz Berens, Hamburg, (Abb. 29) besitzt eine Einrichtung zum Nachkopieren, Papieranlage, Klemmvorrichtung für Filme und Platten, Metalldeckel, verstellbare Randmasken. Neu ist an dem „Beregraph" ein Belichtungsregler, der sich zwischen 1/4 Sekunde und einer Minute Belichtungszeit verstellen läßt. Er ist mit der An-

preßplatte fest verbunden und regelt die Belichtungszeit automatisch. Das ungemein ermüdende und unsichere Abzählen oder Auf-die-Uhr-Seiten wird hier durch eine Vorrichtung übernommen, zu deren Betätigung kein besonderer Handgriff erforderlich ist.

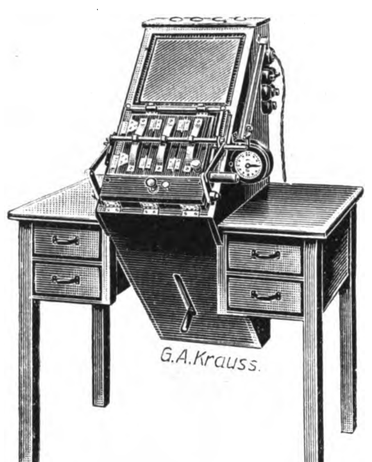


Abb. 30.

Der Kopierapparat von G. A. Krauß in Stuttgart (Abb. 30) gestattet beliebige Verstellung der Lichtquelle und Zwischenschaltung von einer bis drei Mattscheiben. Einzelne Teile der Negative können mit der Hand abgedeckt werden.

Zum Kopieren der Bilder mit weißem Rand sind Stahlbänder angebracht, das gleichzeitige Anpressen des dreiteiligen Kopierdeckels und Einschalten der Belichtung geschieht durch einen Hebelzug.

S. Feinschreiber in Berlin-SW 48, Wilhelmstr. 130, stellt einen nach eigenen Patenten gebauten Kopierapparat für Platten 18:24 und auch für 24:30 cm her; der Apparat hat Tischform mit einem seitlichen Schrank zur Aufbewahrung der Papiere usw., Preßdeckel mit Luftkissen, 1 gelbe und 6 weiße Lampen (mit je einem Druckschalter), automatische Schaltung und Zählerwerk für den Papierverbrauch.



Abb. 31.

Ad. Burger, Apparatebau, Tuttlingen (Württbg.), ist Hersteller des in Abb. 31 ersichtlichen Kopierschalters „Abur" von ½ bis zu 80 Sekunden, für jede Stromart und Spannung, 600 Watt Leistung. Dieser Schalter ist mittels seitlicher Steckeranordnung an jedem Kopier- und Vergrößerungsapparat anzuschließen.

Auf einen Kopierrahmen mit Gummitüchern erhielt Werner Sack in Düsseldorf-Rath, Wittenerstr. 11, das DRP. Nr. 433 634 vom 24. 8. 1924; Zusatz zum Patent Nr. 408 565; auf eine pneumatische Kopiervorrichtung das DRP. Nr. 433 635 vom 18. 6. 1925, das DRP. 468 190, Kl. 57c, vom 25. 8. 1926, ausg. 1928 (Zus. zu Pat. Nr. 433 635), auf eine Abschlußdichtung hiefür das DRP. Nr. 474 717 vom 29. 8. 1926 (Zus. zu Pat. 466 675).

Eine sehr gute Übersicht der vom Etablissement H. Calmels in Paris (150, Boulevard du Montparnasse) in den Handel gebrachten

pneumatischen Kopierrahmen ist in „Le Procédé“ 1929, S. 29 (mit zahlreichen Abbildungen) enthalten.

Auf eine Lichtpauskopiermaschine zur Anfertigung von Blaudrucken auf endlosen Papierbändern nahmen J. Halden & Co. Rowsley Works in Lancaster ein englisches Patent Nr. 290945 vom 9. 9. 1927. („Brit. Journ. Phot.“ 1929, S. 247.)

Auf eine Maschine zum Kopieren von Blaupausen auf langen Bändern erhielt die Soc. Ferniot Frères das franz. Patent Nr. 615948. Das Papier wird mit der Hand weitergedreht, passiert ein Fenster, vor welchem sich ein Bogenlicht in einem ventilierten Gehäuse befindet. Das Papier wird an das Original angepreßt.

Die Schwarz-Presse A.-G. in Berlin ließ einen Lichtpauskopierrahmen, insbesondere für Metalldruck mit DRP. Nr. 431720 vom 2. 12. 1925 patentieren.

DRGM. Nr. 1035671 wurde am 30. 1. 1928 für eine Wasserabstreifvorrichtung für Lichtpausen mit Fußbetätigung dem Kaspar Schmid in Mannheim eingetragen.

Die Vakuum-Erzeugungs-Anlage von Falz & Werner in Leipzig ist eine Luftpumpenanlage, besonders zur Erzeugung des Vakuums in pneumatischen Kopierapparaten geeignet. Die einzelnen Teile derselben bestehen aus einer Vakuum-Hochleistungspumpe, einem direkt mit derselben gekuppelten Elektromotor, einem Vakuumkessel, sämtlich auf einem eisernen Untergestell montiert. Durch die gedrungene Anordnung wurde erreicht, daß diese Vakuum-Erzeugungsanlage einen sehr beschränkten Raum benötigt und deren Aufstellung in unmittelbarer Nähe des pneumatischen Kopierapparates, eventuell sogar unter demselben erfolgen kann. Die geräuschlos laufende Vakuumpumpe besitzt eine Ansaugleistung von 50 Litern pro Minute und erzeugt ein Vakuum von 96%. Der Kessel hat einen Rauminhalt von 20 l, so daß ein oder mehrere pneumatische Kopierapparate auch größeren Formates innerhalb 1 bis 2 Minuten luftleer zu pumpen sind. Die komplette Einrichtung hat folgende Maße: Länge 55 cm, Breite 30 cm, Höhe ebenfalls 55 cm.

Über die Herstellung von Kopiermasken und das Beschneidemesser s. V. Real in „Kodak Magazine“ Okt. 1928, S. 179.

Weichkorn-Folien als Zwischenlage zwischen Negativ und Kopierpapier stellt H. Liebsch in Böhm. Kamnitz (Tschechosl.) her.

Trockenvorrichtungen.

Das rationelle Arbeiten erfordert auch auf diesem Gebiet Vorrichtungen, die das zeitraubende „Frei an der Luft-Trocknen“ entbehrlich machen; so entstanden die jetzt viel in Gebrauch stehenden Trockenschränke und die Trockentrommeln.

Max Fiedler, Freudenstadt in Württb., stellt einen elektrischen Trockenschrank in zwei Größen her; diese Vorrichtung gestattet ein staubfreies, gleichmäßiges und rasches Trocknen aller Negative und Positive, ohne jede Beeinträchtigung der Schicht. Ein Vor-

teil dieses Trockenschrankes ist, daß ein Überhitzen ausgeschlossen ist, da Luftzug und Heizung nur gemeinsam funktionieren und zwar infolge einfacher Kupplung. Platten und Filme trocknen je nach Fabrikat und Konstruktion der Aufhängevorrichtung in ca. 30 bis 40 Minuten, Positive, die auf mit weitmaschigem Stoff gespannte Rahmen gelegt werden, in ca. 10 bis 15 Minuten.

Die Meteor-Lampen G. m. b. H., Siegen i. Westf., brachte zwei Trockenschränke heraus; der Metex-Trockenschrank ist für die Erzielung von Hochglanzabzügen (mittels Spiegelscheiben) bestimmt, während auch Mattbilder, bzw. nicht hochglänzende Abzüge darin getrocknet werden können, für Postkarten ist dieser Schrank ebenfalls geeignet; diese kommen aus dem Trockenschrank vollständig flachanliegend heraus. (Arbeitsleistung in 8 Stunden 2500 bis 5000 Abzüge.) Die in dem Schrank übereinandergeordneten beiden Schubladen mit der Spiegelscheibe, die wechselseitig in den geheizten Schrank hineingeschoben, bzw. belegt werden, ermöglichen die hohe Leistung. Während die Abzüge der einen Scheibe trocknen, wird die andere belegt, und so geht es fort in dauerndem Wechsel.

Der Trockenschrank „Metun" verbindet neben dem obigen Schrank gleichzeitig die Möglichkeit der Trocknung von Platten und Filmen, welch letztere in ca. 30 Minuten trocknen. Die Meteor-Lampen-Gesellschaft hat grundsätzlich bei diesem Schrank einen Ventilator vermieden, da dieser eine bedeutend stärkere und kostspieligere Heizung nötig macht, und abgesehen davon, der Ventilator den im Arbeitsraum befindlichen Staub sehr leicht in den Schrank hineinsaugt, auch wenn Staubfilter zur Verwendung kommen. Diese Staubfilter setzen sich mit der Zeit zu, oder bedürfen einer ständigen Beobachtung.

J. W. Paßman von der Paco-Corp., Minneapolis erhielt auf eine Trockenmaschine für photographische Kopien, welche hochglänzende Abdrücke liefert, das amer. Pat. Nr. 1 623 202. Diese Maschine enthält eine nickelplattierte Kupfertrommel, auf welcher die Drucke getrocknet werden.

Die Trockenmaschine für Kopien von P. Noun (Amer. Pat. Nr. 1 602 700 vom 20. 8. 1925) enthält Ferrotypieplatten, welche auf einer Trommel bewegt werden, wobei warme Luft zirkuliert. Die Drucke kommen hochglänzend aus der Maschine.

Die Hochglanz-Trockenmaschine von H. Gerster & Co. in Berlin, SO 33, Köpenickerstr. 147, ist 1,50 m lang, 90 cm breit und 1,80 m hoch, hat eine Stundenleistung von 800 Abzügen 9 × 12 und wird durch einen elektrischen Motor 1/4 PS betrieben. Die Heizung kann sowohl mit Gas als auch elektrisch erfolgen. Die Maschine trocknet hochglänzend oder mit natürlicher Oberfläche papier- und kartonstarke Abzüge beliebiger Größe in fünf bis sieben Minuten. Die Maschine ist in fünf Minuten nach dem Anheizen betriebsfertig. Hochglänzende Bilder erhält man, indem man die Bildseite nach oben auf das Transportband legt. Will man jedoch Abzüge mit natürlicher Oberfläche erhalten, so muß man die Bildseite nach unten auf das Band legen. Der Hochglanz der

Bilder entsteht dadurch, daß die Abzüge mit der Bildseite an die polierte Spiegelfläche angepreßt und solange durch das Transportband festgehalten werden, bis die Bilder trocken sind und von selbst abspringen. (S. a. „Brit. Journ. of Phot." 1928, S. 411, m. Abb.)

Eine Trockenvorrichtung für Papierbilder mit den bekannten Kugelklammern, die hochgezogen werden kann, ist bei V. Jockel in Stolpen i. Sa. erhältlich (auch für Offsetdrucke u. dgl. geeignet).

Barbier & Thierry in Paris 12,37, rue Crozatier, fertigen Trockenhürden an, die in die Höhe in der Nähe der Decke aufgezogen werden.

Einen Schnelltrockenapparat für sensibilisierte und hypersensibilisierte Trokkenplatten, bei welchem Hochtemperaturtrocknung in Anwendung kommt, konstruierte Zippermayr (Wien, Hochschule für Bodenkultur); ausf. beschrieben in „Phot. Korr." 1928, ref. in „Phot. Chron." 1928, S. 380 (Abb. 32).

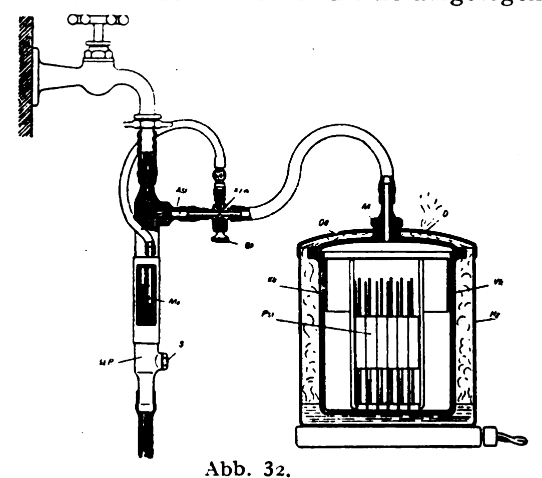


Abb. 32.

Bei diesem Verfahren handelt es sich um einen reinen Verdampfungsvorgang, der sich im Gegensatz zu der Verdunstung, die an freien Oberflächen vor sich geht, im Innern der zu trocknenden Schichten abspielt. Bei dieser Verdampfung weist das zu verdampfende Wasser eine dem vorhandenen Druck entsprechende Siedetemperatur auf. Diese Temperatur läßt sich durch stärkeres Heizen nicht steigern, solange noch Wasser in der zu trocknenden Schicht vorhanden ist. Um nun photographische Gelatineschichten der Verdampfungstrocknung unterziehen zu können, muß der Druck, der auf die nassen Schichten einwirkt, so stark erniedrigt werden, daß die sich ergebende Siedetemperatur unter dem Schmelzpunkt der Gelatineschicht liegt. In der Praxis verfährt man so, daß man die nassen Schichten in ein dicht schließendes Gefäß bringt, das man auf etwa 20 bis 25 mm Quecksilbersäule auspumpt. Danach kann man dieses Gefäß ruhig sehr stark, z. B. auf 100° C, erhitzen und so die Trocknung beträchtlich beschleunigen. Die noch feuchten Schichten können dabei keine höhere Temperatur als etwa 20—26° C, die dem angegebenen Druck entspricht, annehmen. Ist eine Bromsilbergelatineschicht aber erst einmal getrocknet, so kann man sie sehr stark erhitzen, ohne daß sie dabei Schaden erleidet.

Vk ist das Vakuumgefäß, in dem sich der Ständer Pst für die Platten oder Filme befindet. Dd ist ein Doppeldeckel, der durch die Mutter M zusammengehalten wird, Hz das Heizgefäß. Die zu trocknenden Platten werden in den Ständer gestellt, der dann in das Vakuumgefäß gesetzt wird. Nachdem man über dem Ständer noch die Schutzhülle Hü angebracht und den Deckel aufgesetzt hat, wird der Apparat durch die Wasserstrahlpumpe StP, die man an die Wasserleitung anschließt, auf etwa 20—25 mm Quecksilbersäule ausgepumpt. Das erreichte Vakuum ist an dem Manometer Ma abzulesen. Inzwischen füllt man das Heizgefäß etwa 2 cm hoch mit Wasser und erhitzt dieses zum Sieden. Man kann dazu je nach den örtlichen Verhältnissen einen Bunsenbrenner, eine elektrische Heizplatte oder eine andere Wärmequelle nehmen. Zeigt das Manometer den erforderlichen Unterdruck an, so taucht man das Vakuumgefäß in das Heizgefäß. Nach etwa einer Viertelstunde nimmt man es heraus. Nachdem man es etwa 5 Minuten hat abkühlen lassen, kann man den Deckel öffnen und die nunmehr trockenen Platten herausnehmen. In etwa einer halben Stunde kann man mit ihr einen Satz Platten einwandfrei trocknen, ohne Trockenränder und andere Fehlerscheinungen befürchten zu müssen.

Waschapparate.

Vielfach stehen noch die bekannten Wässerungsapparate in Trogform in Verwendung, bei denen das Wasser durch Düsen oder Rohre austritt und in ständiger Bewegung gehalten wird; neuere Typen dieser Art sind: der Düsenrohrwässerungstrog von Alfred Hoppe in Hamburg 22, Langenrehm 50, der Sprudella-Waschapparat von Friedr. Kock, Hamburg 33, Steilshoperstr. 95a und der Lavadorwaschapparat von Heinz Berens, Hamburg 5, Steindamm 7.

Bei der Waschmaschine für Kopien von Kindermann & Co. in Berlin S. 42 (Abb. 33) dreht sich die Trommel im Wasser, der Antrieb geschieht durch ein in der Maschine befindliches oberschlächtiges Wasserrad und das Triebwasser dient gleichzeitig zum Auswaschen der Bilder.

Die Pako Corporation in Minneapolis (Ver. St.), welche zahlreiche praktische maschinelle Einrichtungen für photographische Betriebe herstellt, bringt neuartige Waschmaschinen als Pako Gang Rocker mit 2—6 Trögen in den Handel, in denen man bis zu 1200 Bilder je Stunde auswaschen kann.

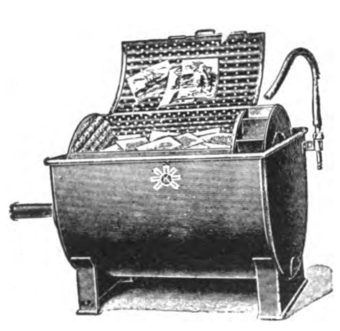


Abb. 33.

Bei der trommelförmigen Waschmaschine von S. Feinschreiber in Berlin SW 48, Wilhelmstraße 30, ist eine kleine Presse angebracht, mit deren Hilfe man die Bilder leicht ausquetschen kann, was das Trocknen der Bilder erleichtert.

Auf ein Wässerungsgefäß mit Heber zur periodischen Ent-

leerung erhielten Walther Forstmann, Berlin-Steglitz und Werner Seifert, Dresden, die DRGM. Nr. 1036716. Die Neuheit an dem Wässerungsgefäß zur periodischen Entleerung durch einen Saugheber, dessen Saugschenkel mit dem Gefäßinneren durch eine kleine Öffnung in Verbindung steht, besteht darin, daß die Mündung des an der Wand des Wässerungsgefäßes angebrachten Hebersaugschenkels nächst dem Gefäßboden, der Heberscheitel unterhalb des Gefäßrandes, zwischen beiden aber ein Loch in einer solchen Höhe liegt, daß bei der beim Volllaufen des Gefäßes durch den ununterbrochenen Wasserzufluß einsetzenden Heberwirkung nur die jeweils unterste in ihrer Höhe dem Höhenabstand zwischen dem Loch und Heberscheitel entsprechende Wasserschicht entleert wird. („Phot. Ind." 1929, S. 144.)

Automatische Siphons zum Waschen von Negativen und Positiven bringt die Eastman Kodak Co. in den Handel.

Retusche.

Der photographische Autoretuschierapparat (Robert Dauge, „Bull. Soc. Franç. Phot." 1927, S. 308—10) ermöglicht die bei der Vergrößerung bzw. Projektion photographischer Bilder auftretenden, durch die Struktur der photographischen Emulsion bedingten Fehler zu eliminieren. Dies wird dadurch ermöglicht, daß man (bei gleicher Gesamtexposition) von mehreren gleichen Aufnahmen ausgeht, so daß sich die Fehler der einzelnen Aufnahen. überdecken („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2156).

Negativ-Beschriftung.

Eine Nummeriermaschine für Flach-, Roll- und Packfilme bringt C. Kindermann & Co. in Berlin in den Handel. Durch einen Druck auf einen Hebel wird der Film mit der betreffenden Zahl perforiert. — Eine andere Vorrichtung dieser Firma ist der Lichtschreiber (Abb. 34), ein Stift mit elektrischer Glühlampe. Durch sanften Druck wird ein feiner, weißer Lichtstrahl frei, welcher die Platte belichtet.

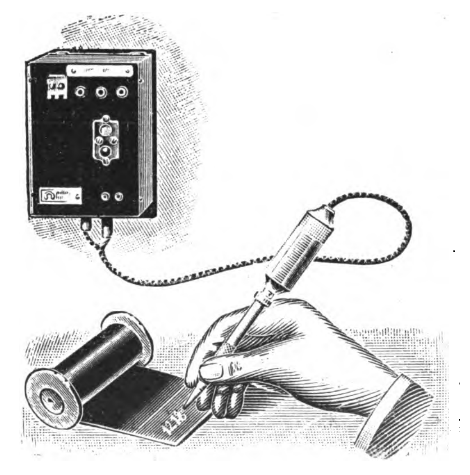


Abb. 34.

Verfahren zum Beschriften bildhafter Druckmuster unter Verwendung von abgedrucktem Letternsatz, den man in gewünschter Größe photographiert (DRP. Nr. 453644, Kl. 57d, vom 9. 3. 1926 für Friedrich Puppe, Berlin, ferner Zusatz-Pat. Nr. 454093 vom 20. 7. 1926).

Auf eine Vorrichtung zum Anbringen von Schriftzeichen usw. auf photographischen oder ähnlichen Schichtträgern erhielt J. Wolf in Basel das DRP. Nr. 440 424, Kl. 57, vom 30. 6. 1925.

Schneidemaschinen.

Der Drem-Cutter (Patent Dr. E. Mayer, Abb. 35) gestattet das mühelose Schneiden von Papier, Stoff, Leder usw. mit einer bisher unerreichten Genauigkeit und Glätte; er ermöglicht Schnittgenauigkeiten von $^1/_{10}$ mm bei haarscharfen Schnittkanten. Man kann mühelos Linien unter 1 mm Dicke in der Längsrichtung teilen. Der Drem-Cutter wird wie ein Lineal angelegt, wobei die Maßeinteilung und die Ausnehmungen die winkelrichtige Anlage in jeder Position sichern. Die Fläche des Lineals wird mit der einen Hand niedergehalten, während die andere Hand den Griff erfaßt und den Schnitt mit mäßigem Druck vollführt.

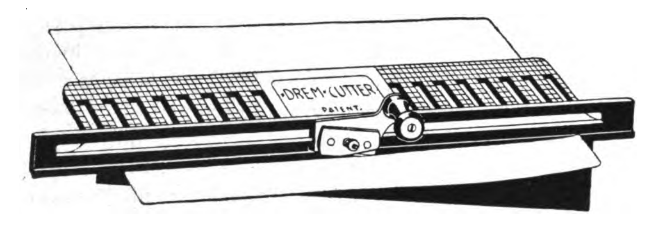


Abb. 35.

Nach Beendigung des Schnittes hebt sich das Messer und soll in dieser Stellung ohne Druck zurückgeführt werden. Unbedingte Voraussetzung einwandfreier Schnitte ist die Verwendung einer vollständig ebenen Unterlage aus Pappendeckel oder Karton. Holz, Metall, Glas, Stein sind als Unterlage unbedingt zu vermeiden, weil sich das Messer auf solchen Unterlagen zu rasch abnützt. Als Schneidemesser dienen die üblichen Rasierklingen (auch gebraucht). Nach Abnützung einer Kante ist das Messer in der bei Rasierapparaten üblichen Weise herauszunehmen und die nächste Kante einzustellen.

Kindermann & Co., Berlin S 42, Ritterstraße 11 bringen eine Beschneidemaschine mit Fußantrieb (Abb. 36) in den Handel. Von Vorteil ist, daß zur Arbeit beide Hände frei sind, man daher das Bild leicht und genau einstellen kann. Die Arbeitsplatte liegt fest (1929).

Bei Carl Neithold in Frankfurt a. M., Kaiserstraße 5a, ist die nach dem Patent Büchi gebaute Schneidemaschine für Büttenrand und Glasschnitt, für Hand- und Fußbetrieb erhältlich (Abbildung 37).

Eine ähnliche Maschine stammt von der photofeinmechanischen Werkstätte Oskar Haller in Bern (1928).

Die Vasanta Maschinenfabrik A.-G., Dresden-N 15 fertigt eine geräuschlose Format-Schneidemaschine an, welche

Papiere und Kartons von der Originalrolle in haargenaue Klein- und Großformate teilt, auch einen schmalen Streifen wieder aufrollt.

Zu den bekannten Fassettiervorrichtungen kam der

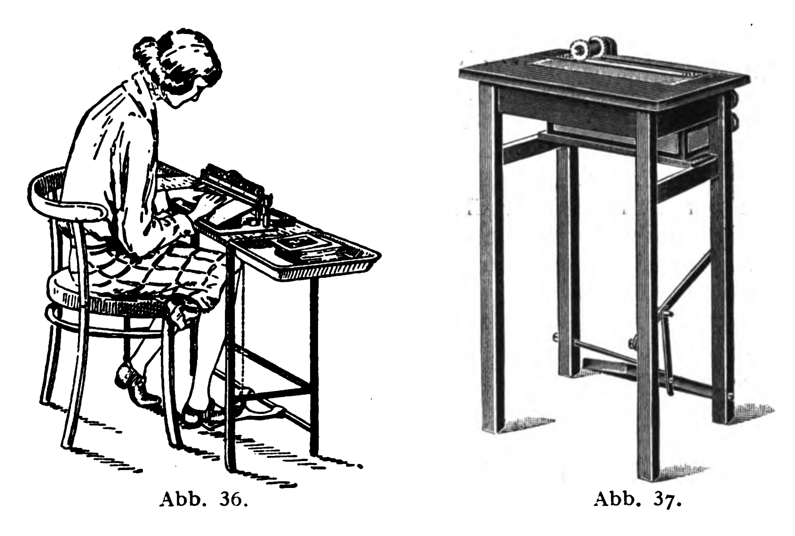


Abb. 36. Abb. 37.

Drem-Fassetto der Drem-Bromölzentrale in Wien II. hinzu; er besteht in der Hauptsache aus zwei eigenartig geschnittenen, miteinander verbundenen Linealen und einer Falzspachtel. Abb. 38 zeigt die Anwendung dieses Apparates.



Abb. 38.

Die A.-G. Manufacturing Co., London E. C. 2, 374 Old Str. stellt Pressen (ähnlich den Knopfpressen) als Camera-Mirror-Machine her, welche (wie Semi-Emailbilder mit dem Blechscheibchen) mit einem Spiegel zusammengepreßt und gerändert werden.

Atelier.

Eine vorbildliche Lichtbildnerwerkstatt beschreibt unter Beibringung von Planskizzen und Detailzeichnungen Helmut Hille in „Photobörse" (Schweidnitz) 1928, S. 223. Die dortselbst ausführlich geschilderte Anlage wurde in Gablonz (Tschechosl.) erbaut.

Über die Anlage leistungsfähiger Zimmerateliers bringt die „Phot. Chron." im Jahrg. 1926, S. 502 und 1927, S. 58 beachtenswerte Vorschläge nebst Planskizzen.

Bei dem Kugelatelier von Hans Fink und dem Ufa-Architekten Waldemar Rabinowitsch ist das Prinzip der Ulbricht-schen Kugel auf das Film- oder Photoatelier übertragen. Die Decke des Ateliers wird von einer weiß ausgestrichenen Halbkugel gebildet und

mit einem Scheinwerfer angeleuchtet. Der auffallende Lichtstrahl wird in der Halbkugel unzählige Male reflektiert und gelangt als vollkommen diffuses Licht in den Aufnahmeraum. Der Lichtverlust ist bei dieser Type sehr gering und hängt nur von der Beschaffenheit des weißen Anstriches ab. Der von Fink gewählte Anstrich hat ein hohes Reflexionsvermögen, etwa 95% nach Vergleichen mit der Ostwaldschen Grauskala, der Anstrich blättert nicht ab, ist wasser- und hitzebeständig, so daß auch Lampenreflekoren benutzt werden können. Ausführlich berichtet über das Kugelatelier C. Emmermann in „Phot. Chron." 1928, S. 301.

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Dekorationen für photographische und kinematographische Zwecke erhielten Robert Neppach, Berlin-Willersdorf, Prinzregentenstr. 94 und Willi Voß, Berlin, Verlängerte Hedemannstr. 6 das DRP. Nr. 432 133, Zusatz zu DRP. Nr. 431 572 vom 29. Mai 1925.

Zum Belag von Arbeitstischen in Laboratorien, Dunkelkammern und anderen Arbeitsräumen eignet sich Xylolith in Platten, welches von der Fabrik Otto Sening & Co. in Freital 1 — Dresden in den Handel gebracht wird. Dieses Material reißt nicht und ist auch gegen sonstige mechanische Einflüsse, wie Splittern oder Springen widerstandsfähig.

Die Mechanische Weberei J. V. Struth jr., Lauterbach (Oberhessen) liefert Atelier-Gardinenstoff, echt Indanthren.

Die Mechanische Weberei G.m.b.H., Bad Lippspringe stellt einen widerstandsfähigen Fensterverdunkelungsstoff „Rollextra" her, ebenso eine anknöpfbare Verdunkelungs-Einrichtung für Dunkelkammern.

Über Elektrizität und Wasserleitung in photographischen Arbeitsräumen schreibt W. Forstmann in „Phot. Ind." 1928, S. 577; er bemerkt, daß Gesundheitsschädigungen bei Berührung der beiden Pole elektrischer Leitungen mit feuchten Händen entstehen können, und empfiehlt, alle Installationen in den photographischen Laboratorien mit wasserdichtem Material ausführen zu lassen. Insbesondere sollen die nicht-spannungführenden, der Berührung zugänglichen Metallteile der Apparate und Motore gut geerdet werden. Stromverbraucher müssen so eingerichtet sein, daß sie zum Zweck der Bedienung spannungslos gemacht werden können. Die Lampenfassungen müssen aus Isolierstoff bestehen. Fassungen mit Schalter sind verboten.

Eine automatische Vorrichtung zum Mischen von Lösungen beschreiben K. Hickman und D. Hyndman in Nr. 321 der Mitt. des Eastman-Kodak-Forschungslaboratoriums, ausführlich mit Abb. wiedergegeben in „Phot. Ind." 1928, S. 547.

Die Wasserversorgung und photographische Operationen behandeln J. I. Crabtree und G. E. Matthews vom Forschungslaboratorium Eastman Kodak Co. in Nr. 3507 des Jahrganges 1927 von „British Journal of Photography". Sie beschreiben

die im Wasser vorhandenen Unreinlichkeiten, die teils aus gelösten Salzen (des Kaliums, Natriums, Kalziums, Magnesiums), aus fein verteilten, nicht gelösten Stoffen mineralischer, pflanzlicher oder tierischer Natur, zum Beispiel Schlamm, Rost, Schwefel, verfaulten Pflanzen, Algen, Bakterien und dergleichen, aus Auslaugungen von verfaulten pflanzlichen Stoffen und Baumrinden, aus gelösten Gasen bestehen können, den Einfluß dieser Stoffe bei Herstellung von photographischen Entwicklern und bei anderen photographischen Operationen (Fixieren, Wässern usw.). Es werden Methoden zur Reinigung des Wassers (Destillation, Abkochen, Filtrieren, chemische Behandlung) angegeben; eine chemische Analyse des Leitungswassers läßt nicht immer auf dessen Verwendbarkeit schließen. Empfohlen wird, Entwicklerlösungen mit warmem Wasser (50 ° C) anzusetzen und über Nacht stehen zu lassen, wodurch Niederschläge und suspendierte Stoffe sich absetzen. (Ausf. in „Phot. Chron." 1927, S. 317.)

Vorrichtung zum Umwälzen der Flüssigkeit in photographischen Bädern. GM. Nr. 1027232, ausg. 1928. Kindermann & Co., Berlin S 42. — Die Neuheit dieser Vorrichtung besteht darin, daß mittels einer Pumpe, eines Hebers oder anderen geeigneten Förderungseinrichtungen die Flüssigkeit aus dem Behälter herausgesaugt und an einer anderen Stelle dem Behälter wieder zugeführt wird, so daß eine Zirkulation des Badinhalts erfolgt. In die Leitung wird ein Filter eingeschlossen, so daß alle Verunreinigungen, die sich in dem Trog angesammelt haben, durch die Zirkulation ausgeschieden werden. („Phot. Ind." 1928, S. 680, m. Abb.)

Photo-Montage und ähnliches.

L. Moholy-Nagy (Bauhaus, Dessau) bespricht in „Phot. Rundschau" 1928, S. 33 neue Wege in der Photographie. Er beschreibt die Herstellung kameraloser Aufnahmen, die er als „Photogramme" bezeichnet; letztere entstehen dadurch, daß Lichtwirkungen in Schwarz-Weiß-Grau-Abstufungen unmittelbar auf der lichtempfindlichen Schicht festgehalten werden. Er legt verschiedenartige Objekte: Kristallglas, Schleier, Netze, Siebe, Spiralfedern u. dgl. auf ein Auskopierpapier und bringt das Ganze in die Sonne oder in zerstreutes Tageslicht, wobei sich die Umrisse des Gegenstandes in hellen Flächen auf dunklem Grunde abformen, das Fortschreiten des Prozesses kann man beobachten. Ähnliches kann man mit Kunstlichtpapier erreichen, ohne jedoch den Verlauf verfolgen zu können. Weiter erwähnt er die Aufnahmen mit der photographischen Kamera auf Grund neuer und erweiterter Gesetzmäßigkeiten, z. B. Aufnahmekonstrukturen, Texturen usw. in Bezug auf ihr Verhalten gegenüber dem Licht (Absorption, Reflexion, Spiegelung, Streuung usw.), Aufnahmen in sonst nicht hergebrachter Art, z. B. von verschiedenen Gesichtpunkten (schräg, aufwärts, abwärts), Verzerrungen, Vergrößerungen, Mikroaufnahmen, Aufnahmen mit neuen Linsensystemen, Konkav- und Konvexspiegel, Stereoaufnahmen auf einer Platte usw.; Herstellung von Photomontagen und Photoplastiken, Überein-

anderkopieren usw. — Als „Photomontage“ sind willkürlich zusammengeklebte Photographien, die einen absonderlichen Eindruck als Ganzes erwecken, zu verstehen. Proben solcher neuartiger Photographien sind in dem Werke von Moholy-Nagy „Film, Photo und Malerei“ (Bauhausbücher) enthalten.

In ähnlicher Weise arbeiten manche Photographen, z. B. Franz Löwy in Paris u. A.

Vgl. ferner den Artikel von Moholy-Nagy „Photographie ist Lichtgestaltung“ in „Phot. Korr.“ 1928, S. 134.

Über „Photomontage“ oder „Photokomposition“, d. i. Zusammenkleben verschiedener Photographieausschnitte zwecks Erzielung von Bildwirkungen auf Zeitungs- und Buchumschlägen, Plakaten usw. siehe den instruktiven Aufsatz in „Klimschs Druckerei-Anz.“ 1928, S. 1965.

[Die „Photomontage“ stellt nichts Neues dar; schon vor 100 Jahren kannte man derlei Dinge, die man durch willkürliches Neben- und Übereinanderkleben verschiedenartiger Bilder herstellte, z. B. Wandschirme, spanische Wände usw. Auch die übermalten Kompositionsgruppenbilder gehören in diese Kategorie.]

Literatur:

Blumann, Sigismund, Photographic Workroom Handbook. 1. Ausgabe 1927. San Francisco, Camera Craft Publishing Co.

Vergrößerungs-, Verkleinerungs- und Projektionsapparate.

Horizontale Vergrößerungsapparate.

Wohlfeile Vergrößerungsansätze „Granako“ in verschiedenen Ausführungen für Klapp- oder Spreizenkameras sind durch die Photo-Material G. m. b. H. Wien IX. Währingerstr. 22 beziehbar.

Vertikale Vergrößerungsapparate.

Für die Vergrößerung der Leicafilme baute Ernst Leitz in Wetzlar einen Vergrößerungsapparat, in der Dunkelkammer verwendbar. Er besteht aus einer Grundplatte mit Säule, an welcher das Lampengehäuse mit Osram Nitra-Opal-Lampe 60 Watt, Kondensorlinse, Filmträger und Objektiv von 50 mm Brennweite und 1:3,5 relativer Öffnung verschoben werden kann. Das Objektiv ist gesondert einstellbar. Auf der Grundplatte ist ein besonderes Aufnahmebrett für das Vergrößerungspapier angebracht, welches nach Belieben verschoben werden kann. Das Vergrößerungspapier wird von einer

aufklappbaren Glasplatte festgehalten. Der Apparat läßt sich direkt an die Lichtleitung anschließen. Es lassen sich mit ihm von den Leica-Negativen beliebige Vergrößerungen im Format von 6×9 cm bis 18×24 herstellen.

Über den Parabol-Spiegelansatz als senkrechtarbeitendes halbautomatisches Vergrößerungsgerät s. Theod. Thanner in „Photo-Technik" 1929, S. 82; es wird an Skizzen eine Anleitung zum Selbstbau eines solchen Apparates gegeben.

Seit einiger Zeit stellen auch Müller & Wetzig in Dresden-A., Nicolaistr. 15 Vertikal-Vergrößerungsapparate her.

Otofox wird ein senkrechter Vergrößerungsapparat mit automatischer Einstellung genannt; das Negativ wie auch das lichtempfindliche Papier können mit Masken abgedeckt werden. Das Beleuchtungssystem ist ohne Kondensor, der Negativhalter kann weitgehendst verschoben werden. (Photographie, Bd. 14, 1927, S. 378.)

Der Pléiograph, welcher von P. R. Bohn in „Bull. soc. franç. de Phot." 1927, S. 337, besprochen wird, ist ein Vertikal-Projektionsapparat. Er ermöglicht auch Projektion undurchsichtiger Gegenstände aller Art, weiters das Arbeiten bei polarisiertem Licht. Der einfache Apparat nimmt wenig Platz ein.

Projektionswesen.

F. Paul Liesegang besprach die Fortschritte auf dem Gebiete der Projektionskunst im Düsseldorfer Naturwissenschaftlichen Verein am 11. 7. 1928. Es wurden ältere Bildwerfer mit Petroleumlampe und 100kerziger Glühlampe vorgeführt, die vor noch nicht vielen Jahren selbst in größeren Räumen befriedigten, und es wurden alsdann zum Vergleich die heutigen, bedeutend leistungsfähigeren Bildwerfer mit hochkerzigen Projektionsglühlampen gezeigt. Die neue Lichtquelle hat vor allem auch den episkopischen Bildwerfer, der bisher auf die Bogenlampe angewiesen war, für die allgemeine Anwendung fähig gemacht. Die Kino-Projektion bedient sich heute, soweit es sich nicht um die Anwendung in großen Sälen und Theatern handelt, vorzugsweise der Projektionsglühlampe. Die Mikro-Projektion läßt sich bis zu maximal etwa 1000facher Schirmvergrößerung ausgezeichnet mit der Glühlampe betreiben, und endlich wurde durch eine Reihe von Vorführungen aus allen Gebieten der Optik gezeigt, daß auch in der experimentellen Projektion, abgesehen von einer Ausnahme (Emissionsspektren), die Glühlampe die Bogenlampe ersetzen kann. („Phot. Ind." 1928, S. 1221.)

In „Phot. Ind." 1928, S. 855, werden die Versuche, Papier als Bildträger für durchscheinende Projektion zu benützen, besprochen; man kann drei Gruppen durchscheinender bzw. durchsichtiger Papiere unterscheiden: Die als Fensterkuvert bekannte Gruppe scheidet aus, da die als Aufhellungsmittel verwendeten Harze nicht genügend weich gemacht werden können. Besser sind Papiere, bei denen Gelatine als Aufhellungsmittel in Anwendung kommt. Die Pergaminpapiere bilden die dritte Gruppe.

F. Paul Liesegang bespricht im „Bildwart“ 1925, S. 763, das Bildermaterial zur episkopischen Projektion.

Im diaskopischen Bildwerfer benutzt man Glasbilder, die eigens für die Darstellung von Lichtbildern hergestellt werden und daher eine dem Zweck entsprechende, gute Beschaffenheit aufweisen. Im episkopischen Bildwerfer verwendet man Papierbilder, wie man sie allenthalben vorfindet: Ansichtskarten, Abbildungen in Prospekten, Zeitschriften, Büchern usw. Es liegt die Gefahr vor, daß für die Auswahl in erster Linie der dargestellte Gegenstand maßgebend gemacht wird und nicht die technische Beschaffenheit des Bildes. Man sollte grundsätzlich ungeeignete Bilder, die bei der Wiedergabe schlecht herauskommen müssen, ausscheiden. Es wird eine kartothekartige Sammlung der Bilder empfohlen. Da Bücher beim häufigen Gebrauch im episkopischen Bildwerfer durch das unvermeidliche Anpressen leiden, tut man gut, soweit angängig, ein zweites Exemplar zu beschaffen und die Bilder auszuschneiden. Noch besser wäre es, wenn die Verleger dazu übergehen würden, bei der Drucklegung neuer Werke von den für den episkopischen Bildwurf geeigneten Abbildungen Sonderabdrucke zu machen. Es wird auf das erste für den episkopischen Bildwurf bestimmte Verlagswerk hingewiesen.

Bildpostkarten zur episkopischen Projektion „Deutsche Erdkunde“ und andere Themen bringt Ed. Liesegang, Düsseldorf, in den Handel.

Rothgießer und Schloßmann in Berlin SW 48, Wilhelmstraße 113 bringen einen Diafilm- (Bildband-) Projektions-

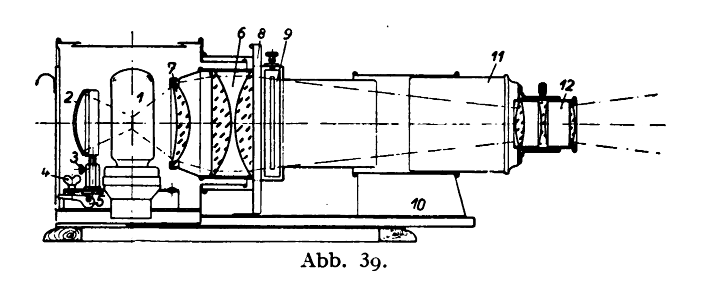


Abb. 39.

apparat, Modell 3 mit automatischem Bildwechsel in den Handel. Der leichttransportable Apparat ist an jede Lichtleitung anzuschließen, besitzt Höheneinstellvorrichtung, sowie doppeltes Lampengehäuse, welches gute Ventilation und Kühlung ermöglicht; überdies sind Apparat und Lampengehäuse durch Luftschächte getrennt. Da der Film zwischen zwei geschliffenen Glasscheiben arretiert ist, findet ein „Atmen“ des Filmes nicht statt; beim Bildwechsel öffnen sich die Glasscheiben automatisch. Zu diesem Apparat kann eine Mikrogarnitur, bestehend aus zwei verschiedenbrennweitigen Mikroskopen und Zubehör geliefert werden, wodurch man mikroskopische Präparate projizieren kann.

Der „P a n t o t r o p" von Ed. L i e s e g a n g in Düsseldorf ist ein automatischer Z w ö l f b i l d - P r o j e k t o r für Reklame und Ausstellung.

V o i g t l ä n d e r & S o h n A.-G. in Braunschweig stellen einen P r o j e k t o r „B e r g h e i l" für Diapositive $4^1/_2 \times 6$ cm und 45×167 mm Einzelbilder her.

Der A v a n t i - P r o j e k t o r, ein neuer diaskopischer Bildwerfer der Firma Ed. L i e s e g a n g, Düsseldorf, welcher eine kleine, hand-

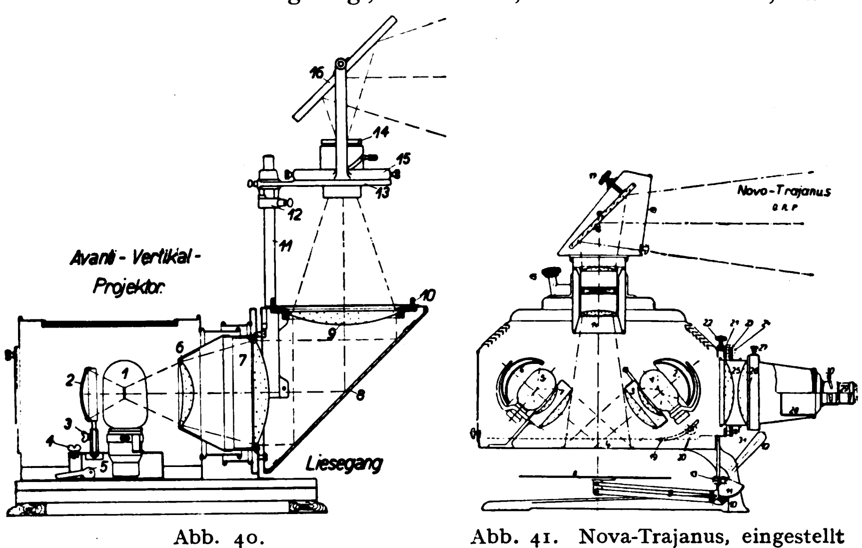


Abb. 40.

Abb. 41. Nova-Trajanus, eingestellt zur episkopischen Projektion.

liche Form aufweist, ist ausgerüstet mit einer röhrenförmigen Projektionsglühlampe, einem geschliffenen, versilberten Reflektor, dreifachem Kondensor, sowie einem anastigmatischen Objektiv von großer Öffnung. Durch die ausgezeichnete Lichtausnützung werden Lichtbilder von sehr hoher Beleuchtungsstärke erzielt. Avanti Modell I hat einen Kondensor von 115 mm Durchmesser, sowie eine 250 Watt-Lampe; Modell II hat 150 mm Kondensor und 500 Watt-Lampe. Es können Objektive bis zu 80 cm Brennweite und darüber für die Projektion auf sehr große Entfernungen (30 m und darüber) angewandt werden. Modell II ist sehr gut geeignet zur Projektion der dichten Farbrasterbilder (Agfa und Autochrom). S. Abb. 39.

V e r t i k a l - A v a n t i - P r o j e k t o r, Abb. 40, ist die Bezeichnung eines Glühlampen-Bildwerfers, der eine sogenannte Vertikaleinrichtung besitzt, d. h. die zu projizierenden Glasbilder und sonstigen Gegenstände werden waagerecht eingelegt. Man kann damit in der bekannten Weise auch vielerlei Experimente (magnetische Kurve, Kristallisationen u. dgl.), sowie biologische Demonstrationen vergrößert auf dem Schirm zeigen. Der Vertikal-Avanti wird auch in einem Schrank eingebaut geliefert.

Das Novo-Trajanus-Epidiaskop ist ein neuer Bildwerfer der Firma Ed. Liesegang in Düsseldorf, welcher mit zwei röhrenförmigen Lampen von je 500 Watt ausgerüstet ist. Von den früheren Ausführungen unterscheidet sich der Apparat konstruktiv einmal dadurch, daß der Raum zum Einführen der Bücher usw. hinten offen ist, und zum anderen dadurch, daß die vordere Glühlampe beim Drehen in die Einstellung zur Glasbilder-Projektion aus der schrägen Lage in die senkrechte Lage geschwenkt wird, wodurch ein bedeutender Lichtgewinn erzielt wird. Der Apparat kann mit Ansätzen für die Bild-band-, Mikro- und Vertikal-Projektion, sowie auch zur experimentellen Projektion versehen werden. Siehe Abb. 41 und 42.

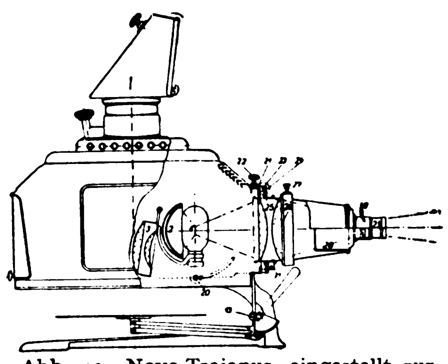


Abb. 42. Novo-Trajanus, eingestellt zur diaskopischen Projektion.

Das Janax-Epidiaskop der Firma Liesegang ist ein kleinerer Apparat mit röhrenförmiger Lampe von 500 Watt. Er ist handlich gebaut und eignet sich besonders für die Reise, sowie für Landschulen und kleinere Vereine.

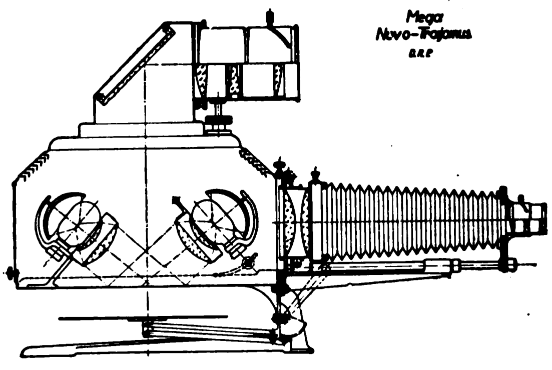


Abb. 43. Mega-Novo-Trajanus.

Das Mega-Novo-Trajanus-Epidiaskop der gleichen Firma ist mit einem mächtigen Episkop-Objektiv von 150 mm Durchmesser versehen, das in Brennweiten 60 cm und 75 cm geliefert wird. Der Apparat gestattet, die episkopische Projektion in größeren Hörsälen auf Entfernungen bis zu 12 und 15 m auszuführen (Abb. 43).

Das neue Handepidiaskop Nr. 1448 der Zeiss-Ikon A.-G. in Dresden ist zum Anschluß an jede Glühlichtleitung geeignet. Bei dem in Abb. 44 ersichtlichen Apparat erfolgt die Beleuchtung durch eine Hohlspiegellampe 500 Watt; das Lichtstrahlenbündel, das zur Beleuchtung des undurchsichtigen Gegenstandes dient, wird durch eine der Lampe vorgeschaltete Kondensorlinse zusammengefaßt. Das zur diaskopischen Projektion bestimmte Objektiv-Vorderteil ist auswechsel-

bar, so daß je nach Wunsch ein Vorderteil mit Kondensor Durchmesser 115 mm (für Glaslichtbilder 8,5 × 10 cm und kleiner) oder mit Kondensor Durchmesser 150 mm (für Bilder 9 × 12 cm und kleiner) bei gegeben werden kann. Beide Objektivvorderteile sind so eingerichtet, daß auch nachträglich eine Mikroprojektionslupe oder ein Bildstreifenansatz angesetzt werden können. Die Beleuchtungsöffnung für die Projektion undurchsichtiger Gegenstände ist 15 × 15 cm groß, im Gehäuse befindet sich eine kleine runde, durch eine Klappe selbsttätig verschließbare Öffnung, durch die ein Stab gesteckt werden kann; es ist so möglich, auf bestimmte Stellen der Abteilung hinzuzeigen. Das Objektiv, ein Anastigmat 1 : 3,7, hat eine Brennweite von 37 cm. (Abb. 44.)

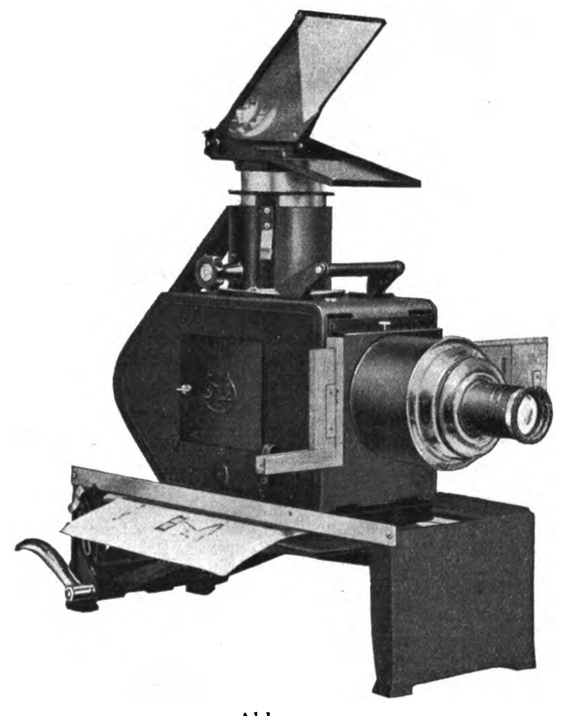


Abb. 44.

Bei dem neuen Epidiaskop derselben Firma ist der Spiegel im Innern des Apparates angebracht; aus der schematischen Darstellung (Abb. 45) ist dies ersichtlich und die Ziffern bedeuten: 1. Oberflächenversilberter Umkehrspiegel für Epi-Projektion. 2. Epi-Anastigmat. 3. Objektivvorderteil für die Projektion von Glaslichtbildern. 4. Glaslichtbild. 5. Kondensorlinse, Durchmesser 15 cm, ausreichend für Glaslichtbilder 9 × 12 cm und kleiner. 6. Beleuchtungslinse für Epi-Projektion, nach Schwenken in senkrechte Stellung zugleich Teil des Kondensors für die Projektion von Glaslichtbildern. 7. Hohlspiegellampe 500 Watt.

Wilhelm Henk in Wien erhielt das Oe. P. 108 066 vom 25. 11. 1927 auf einen Projektionstisch für episkopischen Bildwurf. Unterhalb des in horizontalen Bahnen längs verschiebbarem Aufsatzrahmen für den Bildwerfer ist ein sich über die ganze Länge der Bahn erstreckender Tragtisch für die Objekte vorgesehen, der sich gegen den Aufsatzrahmen des Apparates zu einstellen läßt.

Leitz-Epidiaskope. Das Einlampen-Epidiaskop Vh

von E. Leitz, Wetzlar (Abb. 46), ist in seiner Leistung durch die große Helligkeit der Episkopie gekennzeichnet, die durch eine einzige Glühlampe von 500 Watt erreicht wird. Nachdem bereits durch den Gegenspiegel des Typs Vc von Leitz sehr günstige Helligkeitswerte erreicht

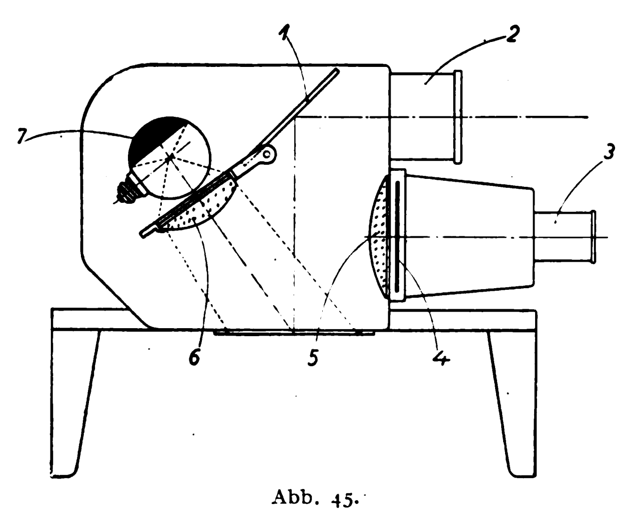


Abb. 45.

wurden, ist, infolge des Ausbaues dieses Prinzips durch zwei Seitenspiegel die erwähnte Helligkeitssteigerung erzielt worden. Auf diese Weise werden die wichtigen Strahlenbündel entsprechend dem bekannten

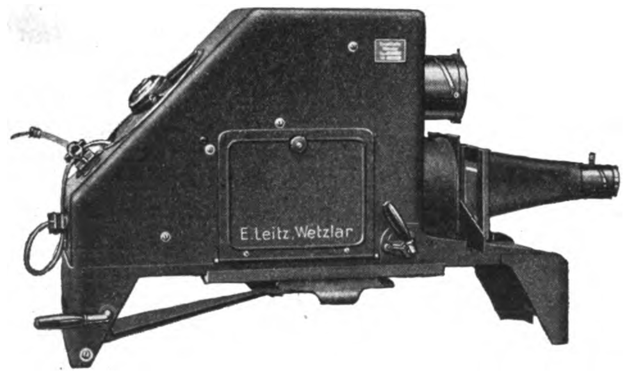


Abb. 46. Leitz-Epidiaskop Vh.

Strahlungsdiagramm der üblichen 500 Wattlampe fast restlos ausgenutzt und auf das Objekt geworfen. (Abb. 47 und 48.) Durch die Aufteilung des Spiegelsystems in 4 einzelne Spiegel wird die Herstellung einfacher, und die Gefahr des Bruches eines teureren Einzelreflektors ausgeschlossen. Neuerdings kann auch ein Objektiv von 400 mm Brennweite und dem Öffnungsverhältnis von 1:3,6 angebracht werden. Ein reichlich

dimensionierter Ventilator sorgt für die nötige Kühlung; die gediegene mechanische sowie optische Ausführung kennzeichnen dieses Epidiaskop als eine Höchstleistung. Die wichtigsten Daten sind die folgenden:

Für Episkopie: Bildgröße 16 × 16 cm, geräumiger Tisch, innenliegende Spiegel, Wechsel der Projektionsarten durch einen Griff. Die Objektive haben 325, 400, 500, 600 mm Brennweite. Die maximalen Projektionsentfernungen betragen 5, 8, 10 und 12 m.

Für Diaskopie: Kondensor von 155 mm Durchmesser, Diapositive bis 9 × 12, hoch und quer, Objektive von 200, 250, 330, 400 mm Brennweite.

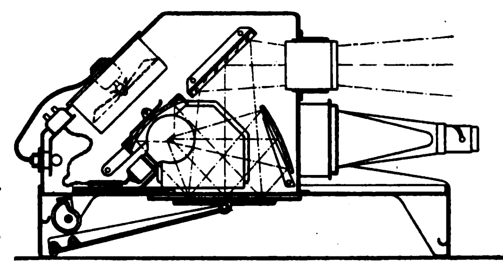


Abb. 47. Leitz-Epidiaskop Vh. Strahlengang bei Epiprojektion.

Die Benutzung der üblichen Vorsätze für Mikro-, Bildband- (18 × 24 und 24 × 36 mm), sowie Vertikal-Dia-Projektion ist vorgesehen.

Ein bemerkenswerter Projektions-Apparat ist das Groß-Epidiaskop IIIf der Firma E. Leitz, Wetzlar (Abb. 49 und 50). Es werden bei diesem Apparat als Lichtquellen nur die üblichen Glühlampen von 500 Watt verwendet, wodurch die Bedienung des Gerätes außerordentlich einfach ist. Der für allgemeine Vortragszwecke sehr groß gehaltene Bildausschnitt, für Episkopie bis zu 25 × 25 cm und bei einer Neukonstruktion bis zu 32 mal 32 cm, kennzeichnet diesen Apparat in Verbindung mit 4 Scheinwerfersystemen. Eine fünfte Glühlampe der gleichen Leistung wird in Verbindung mit einem dreilinsigen Kondensor für Dia-Projektion benutzt. Dieser Apparat ist ebenfalls mit einem Kühlventilator von großer Wirkung versehen. Die maximale Projektionsentfernung beträgt zirka 14—15 m und stellt somit das zurzeit äußerst erreichbare Maß dar. Für den medizinischen Hochschulunterricht können entsprechende Mikro-Projektions-Einrichtungen auf dem hinteren Teil aufmontiert werden, wodurch die Einrichtung zu einem Universal-Apparat wird. Die größte episkopische Brennweite beträgt 800 mm.

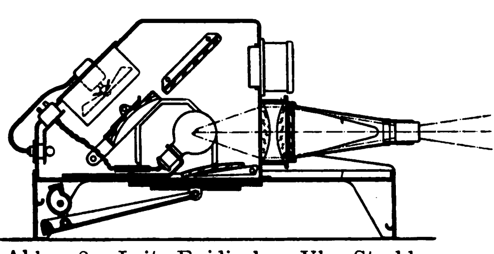


Abb. 48. Leitz-Epidiaskop Vh. Strahlengang bei Diaprojektion.

Leitz-Epidiaskop Vm. Dieses Modell stellt eine Fortentwicklung des Typs Vh dar, dem es durch eine um 50 % gesteigerte Helligkeit überlegen ist. Es handelt sich um ein Zweilampen-

Epidiaskop. Bei Episkopie beleuchten, unterstützt durch je einen Reflektor und Seitenspiegel besonderer Ausführung, zwei Lampen von 500 Watt das Objektfeld, das eine Größe bis zu 16 × 16 cm hat. Ableitung der Wärme erfolgt durch einen lautlos arbeitenden Ventilator, so daß Dauerprojektion ohne Gefahr möglich ist. Die Objektive haben 500 und 600 mm Brennweite. — Bei der Diaprojektion wird die vordere der beiden schrägliegenden Lampen aufgerichtet und ergibt im Verein mit dem Triplekondenser ein sehr helles Bild, das auch für die schwierig-



Abb. 49. Leitz-Groß-Epidiaskop III f.

sten Objekte genügt. Zur Verminderung der Wärmewirkung dient ein Schutzglas. Bei Mikro- und Filmbandprojektion wird eine Kühlküvette benutzt. Die Objektive haben 325 und 400 mm Brennweite. — Bemerkenswert ist ein automatischer Dunkelschalter, der die Lampen bei heruntergeklapptem Epitisch nur noch dunkel leuchten läßt, wodurch die Gefahr einer Blendung vermieden wird.

Carl Wagner in Wien I. Singerstr. 16 stellt verstellbare Projektionstische für Episkope her, die auch das Einspannen dicker Bücher ermöglichen.

Auf ein Epidiaskop mit nur einer Spiegellampe und nur einem Objektiv für beide Bildwurfarten erhielt Johann Selbitschka das Ö. Patent Nr. 108 646 vom 25. 1. 1928. Die Lampe ist im Gehäuse so schwenkbar gelagert, daß sie in der einen Stellung den Objekttisch für

episkopische Projektion von der Seite her beleuchtet und in der anderen Stellung axial hinter dem Objektiv und dem Bildträger für die Diapositive steht.

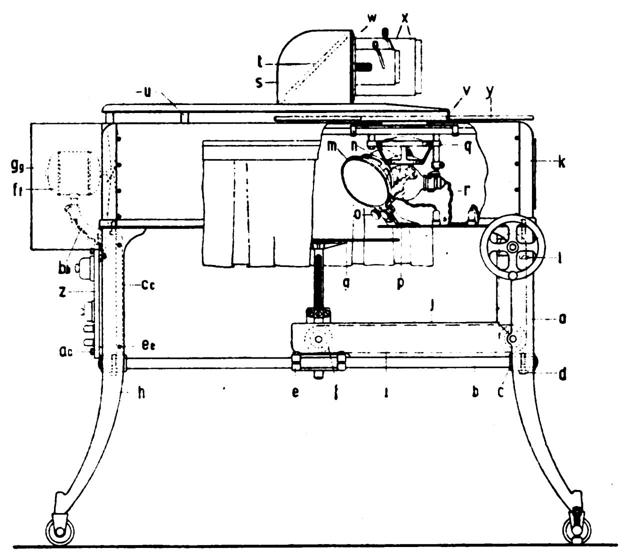


Abb. 50. Leitz-Groß-Epidiaskop III f.

Mikro-Projektionsapparat Mikrolyt. Der schon in dem letzten Jahrbuch angezeigte kleine Apparat von Ed. Liesegang hat eine vollständige Umkonstruktion erfahren, wodurch die Leistungsfähigkeit bedeutend gehoben worden ist. Die Merkmale der jetzigen Ausführung sind insbesondere folgende: prismatischer Führungsstab, verschiebbare Bildbühne, lichtstarkes Objektiv, Kondensor auswechselbar gegen einen solchen von größerem Durchmesser. Der Apparat kann in waagerechter, sowie auch in senkrechter Stellung nach oben und unten benutzt werden. Trotz der Kleinheit der Lampe (Glühlampe 6 Volt, 25 Watt) ist es möglich, unter Anwendung stärkerer Objektive, sowie des Okularansatzes Lichtbilder bis zu 1000facher Schirmvergrößerung darzustellen. S. Abb. 51.



Abb. 51. Mikrolyt, neues Modell.

Quant-Projektor, ein neuer Apparat für die experimentelle Projektion. Nachdem die Firma Ed. Liesegang in Düsseldorf zu ihren Glühlampen-Epidiaskopen experimentelle Ansätze herausgebracht hatte, mit deren Hilfe sich zahlreiche optische Versuche befriedigend ausführen ließen, stellte sie für diese Projektionsart unter dem Namen „Quant-Projektor“ einen kleinen Sonderapparat her, der als Lichtquelle die schon im Mikrolyt bewährte Lampe 6 Volt, 25 Watt be-

sitzt. Dank der günstigen Lichtausnützung und der neuartigen, der Eigenart der Lichtquelle angepaßten Versuchsanordnungen zeigt dieser Apparat die Erscheinungen aus allen Gebieten der Optik in überraschender Schönheit und hinreichend hell selbst für große Hörsäle. Es läßt sich mit dem Quant-Projektor ohne weiteres auch eine kleine Bogenlampe verbinden, die für die Darstellung der Emissionsspektren notwendig ist.

Strahlengangs-Scheinwerfer. Dies ist ein von Ed. Liesegang in Düsseldorf hergestellter Sonderapparat, der insbesondere für Versuche aus dem Gebiet der geometrischen Optik dient. Man zeigt damit den Strahlengang bei Linsen, Linsenzusammenstellungen, Fernrohren, Brillen usw. Als Lichtquelle dient hier ebenfalls die kleine Glühlampe 6 Volt, 25 Watt.

Hochleistungs-Epidiaskop. Bei dem Bau ihres Hochleistungs-Epidiaskopes hatte sich die Emil Busch A.-G., Rathenow, die Aufgabe gestellt, eine Steigerung der Bildhelligkeit bei der Epi-Projektion durch Vervollkommnung der Beleuchtungsoptik zu erreichen. Der wesentliche Unterschied des Busch Hochleistungs-Epidiaskopes gegenüber anderen bisher bekannten Modellen besteht in der hohen Lichtausbeute des Lampenspiegels. — Dieser Polyeder-Spiegel verleiht dem Gerät eine so außerordentliche Helligkeit, daß es mit einer 500-Watt-Lampe ausgerüstet ein 3- bis 4fach helleres Bild liefert als andere Einlampen-Epidiaskope und immer noch fast die doppelte Helligkeit eines guten Zweilampengerätes aufweist.

Eine optische Bank für Schulversuche wird von der Ernst Leitz, Optische Werke, Wetzlar, hergestellt. Diese Apparatur ist einerseits im Preis den Mitteln der Schulen angepaßt, andererseits ist sie so beschaffen, daß der Lehrer weitestgehende Freiheit in der Zusammenstellung seiner Versuche hat. Die gußeiserne Schiene von 1 m Länge hat das bekannte dreieckige Profil mit zwei Nuten zur Führung der Reiter. Als Lichtquelle dient entweder eine Niedervoltlampe von 6 Volt und 5—6 Ampere, eine Speziallampe, die einen fast punktförmigen Glühdraht besitzt, oder eine Bogenlampe für 5—8 Ampere mit Hand- oder automatischer Regulierung durch ein Uhrwerk. Im allgemeinen verdient die Glühlampe den Vorzug, doch ist z. B. für die Projektion von Linienspektren nur die Bogenlampe geeignet. Die Apparatur eignet sich nicht nur zur Demonstration einiger spezieller Lehrversuche, sondern sie ist auch in hervorragendem Maße für Sonderversuche und Praktika zu benutzen.

Neue Leitz-Projektionsapparate. Für den Schulgebrauch besonders geeignet sind die neuen Leitz-Diapositiv-Projektionsapparate IVb und IVc. Die Type IVc ist dadurch besonders wertvoll, daß sie durch Film-, Mikro-, Scheinwerfer- und Vertikal-Dia-Ansatz ausgebaut werden kann. Als Lichtquelle dient eine Projektionsglühlampe von 500 Watt. Das Objektiv hat 250 mm Brennweite, der Kondenser 155 mm Durchmesser, so daß Dias bis zum Format 9×12 cm proji-

ziert werden können. Sollen nur Dias bis zum Format $8\frac{1}{2} \times 10$ cm vorgeführt werden, so kann das Gerät auch mit einem Kondenser von 120 mm Durchmesser geliefert werden; der Apparat führt dann die Bezeichnung IVc.

Leitz-Bildbandprojektor. Zur Projektion von Bildreihen im Normalkinoformat von 18×24 mm stellt Ernst Leitz, Wetzlar, einen Kleinfilmprojektionsapparat „Gnom" her. Als Lichtquelle dient eine Niedervoltlampe. Durch die Trennung des Lampenhauses von der Bildbühne wird eine Erwärmung des Films fast gänzlich vermieden, da zwischen beiden Teilen keine wärmeleitende, metallische Verbindung besteht. Der Film wird zwischen zwei Glasscheiben eingepreßt, so daß er vollständig flach im Bildfenster gehalten wird. Das verwendete Objektiv hat eine Brennweite von 64 mm; es ist ausgezeichnet korrigiert, so daß man brillante, von Farbsäumen freie Bilder ohne jede Verzeichnung erhält. Die Projektion kann aus verschiedenen Abständen bis zu sechs Metern erfolgen, wobei im letzten Fall ein helles Bild mit den Ausmaßen von 170×225 cm erhalten wird. Der Anschluß an die Lichtleitung erfolgt durch einen Widerstand, bei Wechselstromnetzen auch über einen Transformator.

Projektor für Leica-Aufnahmen. Einen dem vorstehend beschriebenen Gerät entsprechenden Projektor für Diapositive von Leica-Aufnahmen stellt Ernst Leitz, Wetzlar, her. Entsprechend dem Bildformat von 24×36 mm sind Änderungen an dem Projektor vorgenommen worden.

Kühlwanne für Projektions-Apparate. C. S. Nc Nair nahm ein englisches Patent Nr. 281 066 vom 28. 10. 1926 auf die Herstellung von Flüssigkeiten, welche die Wärmestrahlen absorbieren. Er benützt Alaun, Kupfersulfat und eventl. Ferrosulfat und neutralisiert die entstandene Färbung durch Zusatz eines Kobaltsalzes oder eines anderen Farbstoffes oder durch Hinzufügung eines gefärbten Glases.

Projektionslampen.

In „Phot. Ind." berichtet E. Geisler, Dieburg (Hessen), über die Parallelkohlenlampe für Projektion und Aufnahme. Bereits im Jahre 1920 wurde über die Parallelkohlenlampe von Gg. Klippert-Darmstadt berichtet, deren Kennzeichen darin bestehen, daß die Kohlen einerseits parallel gelagert sind und anderseits durch Spindeltrieb sowohl einzeln, als auch gemeinsam verschoben werden können, wobei zur Umschaltung nur die Umlegung eines Hebels erforderlich ist (DRP.). Die Lampe war ursprünglich in der Hauptsache für Projektionszwecke bestimmt und ist neuerdings für die Zwecke der Amateur- und Berufsphotographie als Aufnahmelampe ausgebaut worden.

Auf Projektionslampen erhielt die Philips Glühlampenfabrik in Eindhoven, Holland, das engl. Patent Nr. 297 170 vom 4. 7. 1927, ausg. 11. 10. 1928. Die Metallfadenlampen enthalten einen vielfach gewundenen Glühkörper, welcher eng umgeben ist von einem Glas-

körper, dessen Innenwand mit einem Reflektor versehen ist. Um dessen Zerfall zu verhüten, ist er mit einem kieselsäurehaltigen Lack überzogen.

Literatur.

Dr. A. Kufahl, Projektion und Projektionsvortrag. Berlin, Union Deutsche Verlagsgesellschaft 1926.

Von Christian Christiansen erschien im Verlage des „Bildwart" (Berlin) das Buch „Der Bildwerfer und seine Hilfsgeräte (Kamera und Mikroskop) im Dienste des anschaulichen und heimatbetonten Unterrichts".

Photographie aus der Luft.

(Aerial- oder Aero-Photographie.)

Reihenbild-Filmkamera zur Herstellung von Panoramaaufnahmen der N.V. „Aerogeodetic" Maatschappij, Amsterdam und Berlin-Zehlendorf, Goerz-Allee (DRP. Nr. 458 158 vom 4. 9. 1926, Kl. 57a, Gr. 16; Erfinder Joh. Maria Boykow, Berlin-Lichterfelde, s. „Phot. Ind." 1928, S. 702). Hierüber berichtet Erwin Reibenschuh dem Herausgeber dieses Jahrbuches:

„Die Panorama-Reihenbildkammer ist aus dem Bedürfnis nach einem großen Bildwinkel für Luftaufnahmen entstanden. Die gestellte Aufgabe ist in der Weise gelöst, daß bei der Aufnahme das Objektiv, ein Steinheil-Unofocal 1:4,5 von 210 mm Brennweite, zusammen mit dem im Abstande der Brennweite angebrachten Schlitz rotiert und im unteren Halbkreis seiner Rotation auf dem im Raume nur die lineare Fortbewegung des Flugzeuges mitmachenden Film eine Aufnahme des Geländes vom Bildwinkel 180° erzeugt. Zur Erzeugung der Rotation dient ein im feststehenden Kammerteil eingebauter Motor, der seinen Strom-Dreiphasenstrom von 110 Perioden und 120 Volt Spannung — von einem auf dem Flugzeuge außen angebrachten Generator mit Luftschraube erhält. Ein Kupplungs- und Bremsmechanismus sowie ein Rädervorgelege stellen die Verbindung zwischen dem Motor und dem rotierenden Kammerteil her, bzw. dienen für den richtigen Arbeitsverlauf während der Aufnahme. Ein eingebautes Regelwerk ermöglicht es, die Aufnahmefolge innerhalb gewisser Grenzen zu variieren. Durch Verwendung einer entsprechenden Gelbscheibe und Änderung der Breite des von außen verstellbaren Schlitzes läßt sich die Belichtungszeit den gegebenen Lichtverhältnissen anpassen. Ein mitphotographierter Teilkreis ersetzt die bei anderen Kammern vorgesehenen Meßmarken. Als Aufnahmematerial dient ein perforiertes Filmband von 21 cm Breite; eine Kassettenpackung hat eine Länge von 80 m, ermöglicht somit 120 Aufnahmen. Die mit dieser Kammer aus verschiedenen Flughöhen gemachten Aufnahmen unterscheiden sich hinsichtlich der Bildqualität (Schärfe, Durchzeichnung) in keiner Weise von den mit anderen Luftbildkammern gemachten, weisen aber dagegen in einer Koordinate einen Bildwinkel von 180° von Horizont bis Horizont auf gegen 44° Bildwinkel bei den gebräuchlichen Luftbildkammern. In der anderen Koordinate hat die Panorama-Reihenbildkam-

mer entsprechend der Bildbreite von 18 cm und der Brennweite von 21 cm einen Bildwinkel von 44°. Dank ihres großen Bildwinkels stellt diese Kammer eine wertvolle Bereicherung der aerophotogrammetrischen Aufnahmegeräte dar; sie dürfte für Vermessungen ausgedehnter, unerschlossener Gebiete, sowie für Erkundungsaufnahmen aller Art von großem Nutzen sein."

Die Apparatebau Freiburg G. m. b. H. in Freiburg i. B. hat zur Lytax-Spiegelreflexaufnahmekamera für Aufnahmen vom Flugzeug aus einen Motorantrieb konstruiert. Die Lytax-Kinokammer ist infolge der maschinengewehrähnlichen Aufhängung in Verbindung mit dem Schwenkstock sehr beweglich und selbst größere Flugzeugschwankungen können während der Aufnahme leicht ausgeglichen werden. An Stelle des Kurbelns wird ein Motorantrieb benützt, der vollkommen gekapselt ist und als Stromquelle eine einfache Radiobatterie hat, die zugleich mit dem Regulierwiderstand in einem Kasten eingebaut ist.

Eine Reihenbildkammer, besonders für Aufnahmen vom Flugzeug aus, wurde der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt in Berlin-Adlershof unter DRP. Nr. 467 916, Kl. 57a, vom 1. 6. 1926, ausg. 1928, geschützt (Erfinder: Bruno Spieweck, Berlin-Adlershof; beschr. in „Phot. Ind." 1929, S. 413).

Eine neue Flugzeugkamera konstruierte die Fairchild Aerial Camera Corporation in New York, die vom Piloten in einfachster Weise bedient werden kann; sie erzeugt während des Fluges eine Reihe stetig aufeinanderfolgender Bilder und verzeichnet selbsttätig die Neigung jeder einzelnen Aufnahme, die Aufnahmezeit und andere Daten („Phot. Korr." 1927, S. 217). Man kann die Kamera verschieden für Objektive von 21 bis 50 cm Brennweite ansetzen, der Momentverschluß ist für $^1/_{50}$, $^1/_{100}$ und $^1/_{150}$ Sekunde einstellbar. Es ist dafür gesorgt, daß die Antriebsvorrichtungen für den Rollfilm und den Verschluß die Stabilität der Kamera nicht beeinträchtigen. Eine außen angebrachte Zählvorrichtung gestattet, das Ablaufen des Rollfilms zu überwachen. Die Fairchild Aerokameras stehen bei den Luftfahrtruppen Nordamerikas, Kanadas, Brasiliens, Argentiniens und Japan in Verwendung. Vergleiche auch die Beschreibung dieser Kamera in „Phot. Korr." 1928, S. 23 (mit Abb.).

Über Aufnahmekammern für die Photographie aus Luftfahrzeugen s. Spieweck in „Phot. Rundsch." 1928, S. 396 (m. 2 Abb.).

Über Wetterforschung mit Flugzeug und Kamera s. W. Kopp (Observatorium Lindenberg) in „Phot. Rundsch." 1928, S. 398 (m. 6 Abb.).

Über Farbe und Luftbild macht Ferdinand Leiber in „Phot. Rundsch." 1928, S. 401, beachtenswerte Angaben (m. 5 Abb.).

Auf eine Multiple Kamera für Aerophotographie wurde der „Photogrammetrie G. m. b. H." in München, Sendlingertorplatz 1, das engl. Pat. Nr. 282 422 vom 16. 8. 1926 erteilt.

Für den Flug in die Antarktis nahm Byrd zwei besonders konstruierte automatische Kameras mit, deren eine die Sonne als Navigationshilfsmittel aufnimmt, während mit der anderen Kamera das überflogene Land nach Art des Reihenbildners photographiert wird. Während des Fluges soll die erste Kamera die belichteten Filme selbsttätig entwickeln. Der Wirkungskreis der anderen Kamera beträgt bei einer Flughöhe von 5000 Fuß einen Streifen des Polargebietes, 8 Meilen weit. („Brit. Journ. of Phot." 1928, S. 413.)

Der „Zeiss-Ikon-Film" (d. i. Goerz-Film; Direktor Dr. Tappen) wird vielfach, besonders auch in der Luftbild-Photographie verwandt.

Auf ein Verfahren zum Herstellen von Karten nach steil abwärts aus einem Luftfahrzeug aufgenommenen Meßbildern erhielten Brock & Weymouth in Philadelphia das DRP. Nr. 468 033 vom 15. 1. 1925, Kl. 42c, ausg. 1928.

Auf ein Luftbildmeßverfahren erhielt N. H. Brock in Philadelphia das AP. 1 612 800, erteilt 4. 1. 1927. Auf die Bildplatte werden am Stereokomparator die Schichtlinien eingetragen. Für jede Schichtlinie wird ein Paßpunkt nach seiner Kartenlage bestimmt. Nachdem die Platte im Entzerrungsgerät orientiert ist, werden die Schichten zonenweise nach dem betreffenden Paßpunkt des auf dem Auffangschirm befindlichen Zeichenblattes eingestellt und jede eingestellte Zone nach dem Projektionsbild in die Zeichnung durch Nachfahren mit dem Zeichenstift übertragen („Central-Zeitung für Optik und Mechanik", 1928, S. 34).

In Nr. 8 der „Phot. Korr." 1928 wird von Albada auf die Möglichkeit gewiesen, um photokartographische Aufnahmen von vorher nicht triangulierten Geländen aus Flugzeugen zu machen. Am besten werden dazu 3 besonders ausgerüstete Flugzeuge verwendet, die einander sowie das Gelände nach gewissen Zeitintervallen gleichzeitig aufnehmen. Die gegenseitigen Aufnahmen der Flugzeuge liefern die erforderlichen Dreiecke, die Geländeaufnahmen außer den Landschaftsbildern auch die erforderlichen Verbindungen (Brücken) zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Luftdreiecken, so daß die Landschaft mit den Luftdreiecken einen einheitlichen Körper bildet, dessen Raumkoordinate aus den photographischen Bildern entweder durch Messung und Rechnung oder auch durch Projektion im Sinne des Gasserschen Verfahrens zu ermitteln sind.

Literatur.

Dr. Otto Flückiger, Die Schweiz aus der Vogelschau. Mit 258 großen Abb. Eugen Rentsch, Erlenbach-Zürich. RM 22,—.

Walter Mittelholzer, Alpenflug. Unter Mitarbeit von H. Kempf, Bern. Mit 191 Abb. u. 1 farb. Tafel. S. 22,50.

Zwei hervorragende Werke, die nicht nur wissenschaftlichen, sondern auch einen hohen künstlerischen Wert besitzen. Die von dem bekannten Schweizer Fliegerphotographen Mittelholzer gemachten Aufnahmen sind wohl das Beste, das auf diesem Gebiete geleistet wurde.



M. Hotine, The stereoxopic Examination of Air Photography. London, H. M. Stationery Office 1928, 3 s 6 d.

Leutnant Dache M. Reeves, Aerial Photographs, characteristics and military applications. 3/2 S. m. Abb. New York, Ronald Press Co. Doll. 5,—.

Der den Luftfahrtruppen der Vereinigten Staaten von Nordamerika angehörige Autor schildert an Hand zahlreicher Bilder seine reichen Erfahrungen, die er als Fliegerphotograph während des Weltkrieges sammelte.

„Aerial Photography", a Comprehensive Survey of its Practice and Development. By Clarence Winchester and F. L. Wills, with a Foreword by Sir Alan C. Cobham, and Introductory Notes by Sir Peter Clutterbuck and Sir Felix J. C. Pole.

London: Chapman & Hall Ltd. II, Henrietta Street. W. C. 2. 1928. Doll. 10,—.

Dieses umfassende und mit zahlreichen prächtigen Illustrationen ausgestattete Werk behandelt das Gesamtgebiet der Photographie vom Aeroplan aus, und zwar in allen Zweigen. Zunächst wird die Kamera, das Photomaterial, die Lichtverhältnisse und die Atmosphäre besprochen. Es werden nicht automatische und automatische Kameras bis zur Aerial-Kinematographie eingehend behandelt, ferner die stereoskopische Photographie, die Anwendung in Industrie, Geographie, Archäologie, die Herstellung von Karten mittelst Photogrammetrie beschrieben. Von besonderem Interese ist der Stand der Arbeiten in Canada, die Aerial-Photographie in den Vereinigten Staaten von Amerika und in Frankreich. — Das Werk ist für jeden, der sich mit diesem Gegenstand befaßt, unentbehrlich.

Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie, insbesondere der Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen.

Von Erwin Reibenschuh in Berlin.

Die durch den raschen Fortschritt der Technik hervorgerufenen Veränderungen der bewohnten Erdoberfläche, sei es durch das Anwachsen der Städte und Siedlungen, sei es durch Errichtung neuer Industriebauten (Eisenbahnen, Straßen, Kanäle, Wasserkraftanlagen) erfordern fortwährende Kontrolle und Ergänzung der vorhandenen Karten. Da die erwähnten Veränderungen sich oft so rasch vollziehen, daß eine nach den alten Aufnahmemethoden hergestellte Karte bei ihrer Fertigstellung bereits veraltet ist, gewinnt die Photogrammetrie, insbesondere die Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen immer mehr an Bedeutung.

Auf dem Gebiete der terrestrischen Photogrammetrie hat sich ihre leistungsfähigere Tochter, die Stereophotogrammetrie, hauptsächlich bei der Vermessung für Industriezwecke, wie Eisenbahnvorarbeiten und Wasserkraftanlagen im Gebirge, aber auch zur großmaßstäblichen Grundbuchsvermessung (Schweiz) durchgesetzt. An den stereophotogrammetrischen Aufnahmegeräten hat sich wenig geändert; es ist im Prinzip entweder ein Photogrammeter, das ist eine Meßkammer mit feststehender vertikaler Bildebene (gebaut von den Firmen C. Zeiss, Jena; G. Heyde, Dresden, nach Prof. Dr. R. Hugershoff) oder ein Phototheodolit, das ist eine Meßkammer mit einer beliebig neigbaren Bildebene (gebaut z. B. von G. Heyde, Dresden und A. G. Heinrich Wild, Heerbrugg, Schweiz). Während bei einzelnen Konstruktionen eine Messung von Richtungen mit dem Instrument selbst durchgeführt wird, geschieht dies meistens durch einen zur Ausrüstung gehörigen Theodolit.

Außerdem gehören zum vollständigen Instrumentarium noch Einrichtungen zur Orientierung wie Zielscheiben, Zielspitzen und Einrichtungen zur Basismessung wie Meßlatte und Basismeßschraube.

Das Bestreben der verschiedenen Konstruktionen der terrestrischen Aufnahmegeräte geht dahin, ein möglichst geringes Gewicht der Instrumente zu erzielen. Dieser Forderung ist bei den Kammern teilweise durch geringere Brennweite, bei den Theodoliten in weitestem Maße durch kompendiösen Bau (Theodolit von C. Zeiss, ebenso von H. Wild) Rechnung getragen.

Für Aufnahmen aus Luftfahrzeugen gliedern sich die heute gebräuchlichen Aufnahmegeräte in solche, die lediglich Ansichtsaufnahmen, etwa für Reklame- und Unterrichtszwecke, und jene, die zur Aufnahme von Luftbildern für die Herstellung von Karten und Plänen dienen. Es sind dies Kammern, welche ebenso wie die der Photogrammeter und Phototheodolite mit einem parallel zu den Objektivhauptebenen geschliffenen Rahmen, gegen den die Platte oder der Film vor der Belichtung gepreßt wird, versehen sind. Vier Meßmarken in der Form von Löchern oder Spitzen, welche sich auf der Bildschicht mitabbilden, geben zusammen mit der unveränderlichen Bildweite (fixer Focus mit der Einstellung auf Unendlich) die sogenannte innere Orientierung der Aufnahme. Je nach der Konstruktion unterscheidet man Handmeßkammern, Reihenbildmeßkammern, Mehrfachreihenbildner, Doppelkammern und Panoramakammern. Während bei den Handmeßkammern teilweise noch Platten in Wechselkassetten verwendet werden, ist das Aufnahmematerial der anderen Typen vorzugsweise der Film. Kardanische und erschütterungsfreie Aufhängevorrichtungen mit Verstellmöglichkeit im azimutalen Sinne zur Eliminierung der Abdrift sind für den Einbau in das Luftfahrzeug vorgesehen. Die Meßkammern haben alle Zentralverschlüsse, die ebenso wie der Mechanismus zur Fortbewegung des Filmes selbsttätig durch pneumatische oder elektrische Impulse betätigt werden.

Zur Erzielung der tonrichtigen Wiedergabe des Geländes auf der orthochromatischen Bildschicht sind Gelbscheiben vorgesehen. Versuche mit panchromatischen Bildschichten sind im Gange. Das noch immer sehr stark in Verwendung stehende Bildformat ist 13 × 18 cm, doch gewinnt das Format 18 × 18 cm, bzw. die quadratische Form immer mehr an Boden. Die gebräuchlichsten Brennweiten sind 18 und 21 cm, doch kommen in jüngster Zeit auch kleinere Brennweiten und entsprechend kleinere Bildformate vor. Nachstehend sind die heute gangbaren Luftbildmeßkammern aufgezählt:

Flugzeugmeßkammer nach Hugershoff, 13 × 18, f = 18 cm, Platten; für den Handgebrauch, Aerotopograph G. m. b. H., Dresden, Flugzeugmeßkammer Wild der A. G. Heinrich Wild, Heerbrugg, Schweiz, 10 × 15, f = 165 cm, Platten; für den Handgebrauch Flugzeugmeßkammer von Carl Zeiss, Jena, 13 × 18, f = 21 cm, für Handgebrauch und zum Einbau in das Luftfahrzeug für Schräg- und Senkrechtaufnahmen, dementsprechend Platten und Film.

Reihenbildmeßkammer von C. Zeiss, 18 × 18, f = 21 cm, zum Einbau in das Luftfahrzeug für Senkrechtaufnahmen, Film, Antrieb durch Luftpropeller.

Meß-Reihenbildner nach Hugershoff der Aerotopograph G. m. b. H., Dresden, 12 × 12 cm, f = 13,5, und 18 × 18 cm, f = 21 cm, zum Einbau in das Luftfahrzeug für Senkrechtaufnahmen, Antrieb durch Elektromotor.

Zweifach-Reihenbildner von Carl Zeiss, Jena, 18 × 18, f = 21 cm, zum Einbau in das Luftfahrzeug, Antrieb durch einen Luftpropeller.

Doppelreihenbildner der N. V. Aerogeodetic, Berlin-Zehlendorf, 18 × 18, f = 21 cm, Antrieb durch Elektromotor. — Dieser Reihenbildner dient auch in Verbindung mit einer dritten angebauten Kammer für die Aufnahmen nach dem aerogeodätischen Verfahren nach Boykow.

Doppelkammer der Aerotopograph G. m. b. H., Dresden, 13 × 18, 21 cm Platten in Wechselkassetten; zum Einbau in das Luftfahrzeug für Senkrechtaufnahmen. Betätigung durch Hand.

Von ausländischen Erzeugnissen sei hier die „Eagle“ Kammer der englischen Firma Williamson Manufacturing Co. Ltd., London, erwähnt, Reihenbildkammer vom Bildformat 7 × 7 Zoll, verschiedene Brennweiten von 7, 10, 12, 14 und 20 Zoll, Film, Antrieb durch Elektromotor oder Luftpropeller. Das neueste Modell hat nicht mehr wie die früheren einen Schlitzverschluß, sondern den verzeichnungsfreien, aber ebenfalls vor der Platte arbeitenden „Stringer-Louvre-Shutter“.

Auf dem Gebiete der Panoramakammern sind zwei neue Konstruktionen anzuführen. Die eine, die Panorama-Reihenbildkammer nach Boykow der N. V. Aerogeodetic, Berlin-Zehlendorf, erzielt den großen Bildwinkel von 180° in einer Richtung dadurch, daß das Objektiv im Augenblick der Aufnahme um seinen hinteren Hauptpunkt geschwenkt wird; das Bild des Geländes wird während der Schwenkung durch einen mit dem Objektiv fest verbundenen Schlitz, der somit an der Objektivschwenkung teilnimmt, auf dem sich im Abstande der Brennweite befindlichen Film erzeugt. Entsprechend der verwendeten Brennweite von 21 cm und der Bildbreite von 18 cm ist der Bildwinkel in der anderen Richtung 44°. Der Antrieb erfolgt elektrisch. Der große Bildwinkel von 180° in einer Richtung, in der Praxis am besten quer zur Flugrichtung, ermöglicht aus etwa 2000 m Höhe bei Überdeckung von 60% in der Flugrichtung die Aufnahme eines beiderseits von Horizont bis zu Horizont reichenden Geländestreifens von etwa 90 km Länge mit einer Kassettenfüllung. Wechseln des Films bei Tageslicht ist vorgesehen.

Die andere Panoramakammer, nach Angaben des Dipl.-Ing. Aschenbrenner von der Photogrammetrie G. m. b. H., München, gebaut, ähnelt in ihrem Aufbau der achtlinsigen Panoramakammer von Scheimpflug. Sie besitzt 9 Objektive von je 53,5 mm, von denen 8 kranzartig symmetrisch um das mittlere Objektiv herum angeordnet

sind. Diese 9 Objektive entwerfen ihre Teilbilder auf einer einzigen Platte, bzw. einem einzigen Film von der Größe 18×18 cm; dies wird dadurch erreicht, daß jedem der 8 Seitenobjektive ein Prisma vorgeschaltet ist, welches den Strahlengang um 54^0 vom Nadir gegen den Horizont zu knickt. Das insgesamt aufgenommene Gelände überdeckt ein Quadrat, dessen Seitenlänge fünfmal so groß ist wie die Flughöhe. Die Verwendung der Kammer ist für vermessungstechnische Erschließungsarbeiten in kleinen Maßstäben gedacht.

Die der Auswertung der Luftmeßbilder dienenden Geräte unterscheiden sich in solche für Aufnahmen ebenen Geländes, d. i. Entzerrungsgeräte, und solche für unebenes Gelände. Die Entzerrungsgeräte, im allgemeinen aus den Hauptteilen Projektionstisch, Objektiv, Negativträger und Beleuchtungseinrichtung bestehend, dienen zum optisch-mechanischen Umzeichnen — Entzerren — des auf der schrägstehenden Negativebene abgebildeten Geländes in die (horizontale) Kartenebene. Sie müssen nach ganz bestimmten geometrischen Gesetzen gebaut sein, von denen die wichtigsten (ebenfalls von Scheimpflug zuerst aufgestellt) folgendermaßen lauten: 1. für ein zugeordnetes Punktpaar muß die optische Linsengleichung erfüllt sein, und 2. müssen sich die Bildebene, die Hauptebene des Projektionsobjektives und die Ebene des Projektionstisches in einer Geraden schneiden. Die zur Erfüllung dieser Bedingungen nötigen Bewegungen der einzelnen Teile der Entzerrungsgeräte erfolgt selbsttätig durch sogenannte Inversoren. Beim praktischen Gebrauch wird das projizierte Bild mit Hilfe von Paßpunkten in jene Lage gebracht, welche der durchgeführten Entzerrung entspricht; wird dann das die Paßpunkte enthaltende Blatt (Karte) durch ein Blatt Bromsilberpapier ersetzt und dieses belichtet, dann erhält man eine winkeltreue und maßstabrichtige Abbildung des auf dem Luftbild abgebildeten Geländes. Durch Aneinanderfügen mehrerer solcher entzerrten Photographien erhält man einen Luftbildplan, den man durch Nachziehen der interessierenden Teile und chemische Entfernung des Silberbildes in eine Karte umwandeln kann. Das erste moderne und teilweise automatisch arbeitende Gerät wurde 1924 vom damaligen Konsortium Luftbild-Stereographik (heute Photogrammetrie G. m. b. H. in München) gebaut. Dieses Gerät war noch halbautomatisch; seither baut diese Firma ein vollautomatisches Gerät, ebenso auch die Fa. Carl Zeiss, Jena. Ein vereinfachtes leicht transportables Entzerrgerät ist jenes von Prof. Hugershoff, erbaut von G. Heyde in Dresden. Diesem ähnlich ist ein von der Firma Williamson Manufacturing Co. Ltd., London, hergestelltes Gerät.

Die zur Auswertung von Meßbildern nicht ebenen Geländes angewandten Geräte teilen sich in solche zur mittelbaren Winkelentnahme vermittels der Messung der Bildpunktkoordinaten und in solche zur unmittelbaren Winkelentnahme oder Richtungsmessung mittels Fernrohrzielung. Zu den ersten gehören die Komparatoren und zur Ausmessung von Bildpaaren, die ein gemeinsames Gelände darstellen, die Stereokomparatoren. Hierzu ist auch das gleichfalls auf der Parallaxen-

messung beruhende älteste (1911) automatische Auswertegerät, der Stereoautograph von Orel-Zeiss zu zählen. Er dient lediglich zur Auswertung terrestrischer Aufnahmen.

Zur zweiten Kategorie gehören der Bildmeßtheodolit nach Porro-Koppe und die mit zwei Bildmeßtheodoliten in konstruktive Verbindung gebrachten automatischen Auswertegeräte zur Ausmessung und Kartierung von Bildpaaren, die ein gemeinsames Gelände darstellen. Es sind dies:

a) der Autokartograph nach Angaben von Prof. Hugershoff von G. Heyde, Dresden, 1919,

b) der Stereoplanigraph von Dr. Bauersfeld, Zeiss, Jena, 1923,

c) der Aerokartograph nach Prof. Hugershoff von der Aerotopograph G.m.b.H., Dresden, 1926,

d) der Autograph von Wild, Heerbrugg, Schweiz, 1926,

e) das Kartierungsgerät von Boykow, gebaut von der N. V. Aerogeodetic, Berlin-Zehlendorf, 1929.

Im Prinzip sind alle vorgenannten Instrumente mit zwei Bildmeßtheodoliten versehen, welche die Entnahme der Richtungswinkel bzw. deren Projektionen unmittelbar auch bei beliebiger Neigung der Aufnahmen gestatten. Durch besondere optische Zwischenglieder werden dem Beobachter die beiden Bilder in einem Doppelfernrohr dargeboten und zu einem Raumbild vereinigt, in welchem die im Gesichtsfeld des Beobachters gleichfalls räumlich sichtbare Marke auf die Bildpunkte des Raumbildes eingestellt wird. Zur Betätigung der optischen Zwischenglieder dienen bei den neueren Konstruktionen (b—e) Lenker, welche die dem eingestellten Objektpunkt zugehörigen zwei Aufnahmestrahlen in der richtigen Lage wie im Momente der Aufnahme verkörpern. Der eingestellte Punkt wird dann durch räumlichen Rückwärtseinschnitt aus orientierten Richtungen erhalten.

Die zur Einstellung eines Punktes nötigen scheinbaren Verschiebungen der Meßmarke werden durch Verschiebung und Verdrehung der Lenker und der Kammern gegenüber den Marken durch Betätigung von Handrädern und Fußscheiben bewirkt. Diese Bewegungen werden auf einen meist seitlich vom Apparat angebrachten, den Zeichenstift betätigenden Kreuzschlitten durch Räder und Spindeln übertragen. Das unter e) genannte Kartierungsgerät der N. V. Aerogeodetic weist gegenüber den anderen genannten Instrumenten den wichtigen prinzipiellen Unterschied auf, daß bei diesem Gerät der Zeichenstift bzw. die von diesem gezogene Linie im Gesichtsfeld des Beobachters gleichzeitig mit dem Raumbild des Geländes sichtbar ist; der Beobachter sieht selbst, was er zeichnet; er hat nur die zur Kartierung nötigen Linien im optischen Raumbilde des Geländes nachzufahren.

Alle vorgenannten Geräte lassen das abgebildete Gelände mit allen Einzelheiten, Situation und Höhenschichtenlinien, kartieren; sie werden vornehmlich zur Kartierung von Luftbildern verwendet, doch können mit

den unter b, c und d genannten Geräten auch terrestrische Bildpaare ausgewertet werden.

Zu den Auswertegeräten für Luftbilder gehören auch die auf dem Prinzip der Doppelprojektion (ebenfalls zuerst von Scheimpflug angegeben) beruhenden Geräte von Dr. M. Gasser, bei welchem das durch die Doppelprojektion erzeugte optische Geländemodell entweder durch das Anaglyphenverfahren oder durch eine Blinkmethode sichtbar gemacht und mit einem, oben die Meßmarke, unten den Zeichenstift tragenden Teller abgetastet werden kann. Zu den Instrumenten mit Doppelprojektion gehört auch der Triangulator der N. V. Aerogodetic. Nur werden hier die Einzelbilder nicht übereinander, sondern nebeneinander projiziert und von dem Beobachter durch ein Doppelfernrohr als Raumbild gesehen.

Eine ähnliche Konstruktion weist das neueste von der Aerotopograph G. m. b. H., Dresden, nach Angaben von Prof. Dr. Hugershoff gebaute Gerät, der „Aerosimplex" auf. Es dient in der Hauptsache zur automatischen Herstellung eines Lage- und Schichtenplanes auf Grund von ungefähren Senkrechtaufnahmen. Die nebeneinander projizierten Einzelbilder werden durch Spiegel einer stereoskopischen Betrachtung zugänglich gemacht, wobei, da keine variable Optik zwischengeschaltet ist, auf strenge Scharfabbildung verzichtet ist. Der auf einer seitlich von den Projektionsflächen angebrachten Zeichenfläche ruhende Zeichenstift ist starr mit den beiden sich unmittelbar über den Projektionsflächen befindlichen Meßmarken verbunden. Höhenänderungen im Raumbilde des Geländes werden durch entsprechende Abstandsänderungen der Projektoren bewirkt. Mit dem Gerät lassen sich unmittelbar Originalaufnahmen eines speziell für Kolonialaufnahmen hergestellten Reihenbildners mit dem Bildformat 5×5 cm und 6 cm Bildweite kartieren.

Literatur.

I. Allgemeines und Lehrbücher.

Dock: Photogrammetrie und Stereophotogrammetrie, Sammlung Göschen, Bd. 699. — Lüscher: Photogrammetrie, Sammlung aus Natur und Geisteswelt, Bd. 612, 1920. — Pulfrich: Stereoskopisches Sehen und Messen, Jena, G. Fischer. — Internationales Archiv für Photogrammetrie, Bd. 1—6, Verlag L. W. Seidel-Wien. — Koppe: Die Photogrammetrie oder Bildmeßkunst, Weimar 1889. — Finsterwalder: Die geometrischen Grundlagen der Photogrammetrie, Leipzig 1897.

Ferner die betreffenden Abschnitte aus den neuesten Auflagen von Jordan: Handbuch der Vermessungskunde. — Abendroth: Praxis des Vermessungsingenieurs.

II. Terrestrische Stereophotogrammetrie.

Pulfrich: Über die Anwendung der Stereoskopie und über einen hierfür best. Stereokomparator, Zschr. f. Instrumentenkunde 1902. — Über die Anwendung des Stereokomparators f. d. Zwecke der topogr. Punktbetimmung, ebenda 1904. — v. Hübl: Die Stereophotogrammetrie, Mitteilungen des Militärgeographischen Institutes, Wien, Bde. 22, 32, 24. — von Orel: Der Stereoautograph, ebenda, Bd. 30. Lüscher: Der Stereoautograph, Mod. 1914, Ztschr. f. Instrumentenkunde 1919.

Beschreibungen und Prospekte der gerätebauenden Firmen und zwar:

C. Zeiss, Jena, G. Heyde, Dresden, A. G., Heinrich Wild, Heerbrugg, Konsortium Luftbild Stereographik, München, Erd- und Luftphotogrammetrie in Technik, Wirtschaft und Forschung.

III. Luftphotogrammetrie. Scheimpflug: Die Herstellung von Karten und Plänen auf topographischem Weg, Sitzungsbericht d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 116, 1907. — Pulfrich: Über Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen, Jena, G. Fischer, 1919. — Hugershoff und Cranz: Grundfragen der Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen, Stuttgart 1919. — v. Gruber, O.: Der Stereoplanigraph der Firma C. Zeiss, Jena, Ztschr. f. Instrumentenkunde 1922. — Einfache und Doppelpunkteinschaltung im Raume, G. Fischer, Jena 1924. — Die perspektivischen und optischen Verhältnisse bei der Entzerrung von Fliegerbildern, Ztschr. f. Instrumentenkunde 1922. — Über den Bau von Entzerrungsgeräten, Ztschr. Bildmessung und Luftbildwesen, Liebenwerda 1927.

Aschenbrenner: Über ein neues halbautomatisches Entzerrungsgerät, Ztschr. f. Instrumentenkunde 1925. — Über die Verwendung von Entzerrungsgeräten zur kartographischen Darstellung von geneigtem Gelände aus Flugzeugaufnahmen, ebenda 1927. — Krebs: Der Hugershoff-Heydesche Autokartograph, Ztschr. f. Feinmechanik 1923. — Hugershoff: Der Aerokartograph, Vorträge bei der 2. Hauptversammlung der Intern. Gesellschaft für Photogrammetrie 1926, Berlin, Eisenschmidt 1927. — Berchtold: Der Autograph Wild, Schweiz. Ztschr. f. Vermessungswesen und Kulturtechnik. — P. Werkmeister: Referate über den Aerokartograph von Hugershoff, die Panorama-Reihenbildkammer der Aerogeodetik und die Panoramakammer der Photogrammetrie G.m.b.H., Ztschr. f. Instrumentenkunde 1929, 2. Heft. — Berichte und Aufsätze in Zeitschrift: Bildmessung und Luftbildwesen, Organ der Internat. Gesellschaft für Photogrammetrie, Liebenwerda, seit 1926. — Beschreibungen und Prospekte aller im Texte erwähnten gerätebauenden Firmen. — Leiber: Die spektralen Eigenschaften des Luftfilters in: Phot. Ind. 1928, H. 41.

Telephotographie. — Panorama-Aufnahmen.

Für Fernaufnahmen, bei denen eine neblige Atmosphäre zu durchdringen ist, empfiehlt E. Blackwelder in „Science“ 67, 1928, S. 275, stark rotsensibilisierte Platten (Kryptozyaninplatten) unter Anwendung eines strengen Gelb- oder Rotfilters.

P. W. Merrill vom astronomischen Observatorium am Mount Wilson befürwortet den Gebrauch von telephotographischen Linsensystemen im Kollimator der in der Astronomie verwendeten Spektrographen, um die Apparatur kompendiöser zu gestalten („Astro-Physical Journ.“ Dezember 1928, S. 425).

Henri Chrétien gibt in „Compt. rend.“ 186, 1928, S. 139 ein Verfahren an, das es gestatten soll, bei photographischen Aufnahmen mit einem Fernrohr großer Brennweite etwa die gleiche Wirkung zu erzielen wie mit einem Fernrohr gleichen Linsendurchmessers und kurzer Brennweite, d. h. größere Lichtstärke bei kleinerer Auflösung. Durch die Linsenwirkung der einzelnen Teile eines Rasters wird die flächenhafte Schwärzung auf eine große Anzahl von Punkten konzentriert. Die Gesamtwirkung für das Auge bleibt dabei zunächst dieselbe, aber durch ein besonderes Reproduktionsverfahren gelingt es, auf dem Positiv nur diese Schwärzungszentren zur Wirkung kommen zu lassen und dadurch wirklich eine größere Lichtstärke des Bildes zu erzielen.

Aufnahmen von Lagrula an der Sternwarte von Algier haben die Brauchbarkeit des Verfahrens erwiesen. („Physik. Ber." 1928, S. 893.)

Eine Kamera zur Herstellung parallaktischer Panoramabilder (Panoramagramms) beschreibt H. E. Ives in „Journ. Opt. Soc. America" 17, 1928 (Dezember).

Stereophotographie.

Deutsche Gesellschaft für Stereoskopie E.V. Unter diesem Namen wurde 1928 in Berlin die erste Vereinigung von allen sich mit der Stereoskopie befassenden Liebhaber-, Fachphotographen und Interessenten sowie Freunden des stereoskopischen Bildes gegründet. Geschäftsstelle Berlin W 62, Kurfürstenstraße 125a.

In „Phot. Korr." 1928, S. 271 gibt L. E. W. von Albada eine ausführliche Widerlegung des dann und wann wieder auftauchenden, ursprünglich von Steinhauser herkömmlichen Irrtums, daß das Stereoskop die beiden Halbbilder in der sogenannten „deutlichen Sehweite" zeigen soll. Dieser Irrtum wurde schon im Jahrg. 1902 derselben Zeitschrift vom Verfasser nachgewiesen. Sie beruht auf einem Mißverständnis bezüglich des sehr ungeeigneten Ausdruckes: deutliche Sehweite, welche besser konventionelle „kürzeste Sehweite" hieße und keine reelle, sondern nur eine rein theoretische Bedeutung hat. Selbstverständlich sollen die Halbbilder im Stereoskop möglichst nahe an die Brennebene der Stereoskoplinsen gebracht werden, damit, ganz wie in der Wirklichkeit, die Augen bei parallelen oder nahezu parallelen Geyichtslinien ihre Akkomodation möglichst entspannen können.

In Nr. 12 und 18 der „Deutschen Opt. Wochschr." 1928 entwickelt Albada ein photographisches Verfahren zur objektiven Bestimmung der Lage des Augendrehpunktes. Die Lage des Drehpunktes eines Körpers ist vollkommen bestimmt, wenn die Raumkoordinate dreier seiner Punkte vor und nach der Bewegung bekannt sind. Die Bewegung eines Körpers von der einen willkürlichen Lage in die andre kann nämlich immer durch Drehung um einen bestimmten festen Punkt stattfinden. Die erforderlichen Raumkoordinate können aus den photographischen Aufnahmen, sowie aus den Einstellungsdifferenzen bei Aufnahmen in vergrößerter oder in wahrer Größe ermittelt werden.

Auch lernt eine stereoskopische Vereinigung der beiden Bilder vor und nach der Drehung die bezügliche Lage des Drehpunktes kennen, weil nur dieser Punkt keine stereoskopische Parallaxe erzeugt und also in der Tiefenebene der nicht bewegten Hilfsapparate liegen muß.

Über die Popularisierung der Kleinstereophotographie (45 × 107 mm) schreibt A. Schmiedt-Sarona in „Phot. Ind." 1928, S. 650. Er gibt an, daß hierfür nur die Kastenkamera mit guten Aplanaten oder Triplets von der Lichtstärke 1:6,3 bis 8, einfachem Zweilamellenverschluß mit einiger Regulierbarkeit, Vorsatzlinsen bis 2 m, mit 6 Metallkassetten ausgerüstet, in der Preislage von 70 bis 90 RM in Betracht kommt. Ganz billige Apparate, wie z. B. das französische

Glyphoskop, deren Leistungen man aber auch nicht unterschätzen soll, genügen bald den sich steigernden Ansprüchen nicht.

Über das Stereoobjektiv äußert sich A. Sonnefeld in „Phot. Rundsch." 1928, S. 507. Er bespricht die bekannten Vorrichtungen, um nur mit einem Objektiv Stereobilder zu erhalten, und führt aus, daß das Problem der Stereoaufnahme mit einem Objektiv zu keiner praktisch vorteilhaften Lösung führt; überdies tritt ein Lichtverlust von mindestens 20% ein und man erreicht auch nicht das Sehfeld einer Stereokamera, sondern noch nicht einmal den vierten Teil.

E. Vannier und L. Ferrond schlagen in „Rev. franç. phot." 1926, S. 248 als Stereoskopformat die Größe 7×13 cm vor.

Einen Umkehrkopierapparat „Automatic-Inverseur" zur Anfertigung stereoskopischer Diapositivbilder fertigt Jules Richard in Paris an (erhältlich bei Comptoir de Photographie S. A. Genf, 22 Rue Etienne-Dumont).

Bildserien „Plastische Weltbilder" und einen „Omniplast"-Betrachter (Stereoskop) bringt F. Gebhard, Berlin W 35, Am Karlsbad 10, in den Handel.

Über Stereoskopie s. a. Josef Switkowski (Lemberg, Universität) in „Phot. Korr." 1928, S. 155; er bespricht die vor einiger Zeit vom deutschen Normenausschuß hierfür aufgestellten Normen.

Für makrostereoskopische Aufnahmen wurden die Geräte, wie folgt, normiert: Abstand der Objektivachsen 57 bis 63 mm (je nach Plattengröße), Brennweiten der Objektive in der Regel zwischen 60 und 90 mm, Abstand der Bildmittelpunkte (Fernpunkte) 65 mm. Bei dem Bilde ist anzugeben: Brennweite und Achsenabstand der Objektive (bei Nahaufnahmen außerdem Schnittweite), etwaige Verschiebung der Objektive aus der Mittellage nach oben oder unten, etwaige Neigung der Platte gegen das Lot und etwaige Vergrößerung.

Bei Betrachtungsgeräten sollen die Linsenachsen einen Abstand von 65 mm haben, Linsendurchmesser möglichst größer als 30 mm, Brennweite mit Rücksicht auf das Rasterkorn gedruckter Bilder 150 mm; für richtige Perspektive sind Linsen zu nehmen, deren Brennweite um nicht mehr als 20% von der Brennweite der Aufnahmelinsen abweicht.

Für Mikrostereogramme und photogrammetrische Aufnahmen sind eine maximale Bildgröße von 90×130 mm und ein Bildmittelabstand von 65 mm erwünscht.

Das weitaus Wichtigste in diesen Normen ist die Vereinheitlichung des Bildmittenabstandes, welcher durchweg 65 mm betragen soll. Dadurch werden der bezüglich der stereoskopischen Platten- und Bildformate bislang herrschenden Anarchie vernünftige Schranken gesetzt.

In Heft Nr. 21, 1928 der holländischen photographischen Zeitschrift „Focus" wird ein einfaches Verfahren zur Herstellung von stereoskopischen Aufnahmen von Wolken angegeben.

Man stelle die gewöhnliche Stereokammer so auf, daß die Verbindungslinie der beiden Objektive der Windrichtung parallel ist, verdecke beide Objektive mit ihrem Deckel, spanne den Verschluß, öffne

das Objektiv an der Seite von woher der Wind kommt, mache die erste Momentaufnahme, verdecke das Objektiv aufs neue, spanne den Verschluß, öffne das zweite Objektiv und nehme etwa 4 oder 5 Sekunden nach der ersten die zweite Aufnahme.

Einmaliger Kontaktabdruck des unzerschnittenen Negativs genügt für ein überraschend deutliches Stereobild. Die Bewegung der Wolken im Zeitintervall hat die erforderliche stereoskopische Parallaxe hervorgerufen.

Albada macht darauf aufmerksam, daß dieses Verfahren mit dem gewöhnlichen Verfahren: gleichzeitige Aufnahmen in zwei weit voneinander entfernten Punkten, kombiniert, von großer wissenschaftlicher Bedeutung sein kann.

In der Ablieferung von Februar 1928 der holländischen Zeitschrift: „Hemel en Dampkring" wird von Albada die wissenschaftliche Bedeutung des obenerwähnten kombinierten Verfahrens näher erklärt, weil daraus die Möglichkeit entsteht, Abstände, Schnelligkeiten und Bewegungsrichtungen von allen abgebildeten Wolken kennen zu lernen.

Eine neue vereinfachte Herstellung von Stereoprojektionsbildern beschreibt Max Schiel in „Phot. Rundsch." 1928, S. 463. Es handelt sich hier um ein Anaglyphenverfahren, bei dem ein Negativbild auf Film, um es mit Pinatypie-Farbstoffen bildmäßig einfärben zu können, durch Ausbleichen des Silberbildes in Bromsilber übergeführt und gleichzeitig die Gelatine gegerbt wird. Nach diesem Prozeß wird das Bromsilber durch Fixieren entfernt, der Film dann gewässert und getrocknet. Hierauf folgt das Einfärben dieser Anaglyphenfilme in den bekannten Farbstoffen Komplementrot D und Komplementgrün D. (1prozentige Lösungen). Von dem Negativfilm auf Anaglyphenfilm erhält man nach dem Einfärben ein positives Bild. Um zu den Duplikatnegativen auf Agfa-Anaglyphenfilm zu gelangen, ist zunächst die Herstellung von Diapositiven des Original-Stereonegativs notwendig. Man bedient sich hierfür praktischerweise der Agfa phototechnischen Platte B, wenn normalgedeckte Negative vorliegen, oder der Agfa-phototechnischen Platte C für das Kopieren kontrastreicher Matrizen. Das Kopieren der Diapositive erfolgt auf Agfa-Anaglyphenfilm. Dieser Film muß deshalb angewandt werden, weil er nur einseitig begossen ist; denn hätte er auch noch die bekannte Gelatineschicht auf der Rückseite (N. C.-Schicht), die bei den Aufnahmefilmen angebracht wird, um deren Rollen zu vermeiden, so würde sich ja diese in der nachfolgenden Farbstoffbehandlung mit einfärben und die Klarheit des Bildes sehr beeinträchtigen. Nach der Entwicklung wird der Film gut abgespült und in neutralem Fixierbad ausfixiert. Es ist zu vermeiden, daß während des Fixierens die Filme aufeinanderliegen, da ungenügend fixierte Filme im Bleichbad ungleichmäßig ausbleichen und fleckige Einfärbungen ergeben. Dann ist eine halbe Stunde zu wässern. Nach dieser Zeit wird in folgendem Bad gebleicht:

Kaliumbichromat, 10proz. Lösung	120 ccm
Rotes Blutlaugensalz, 10proz. Lösung	60 ccm
Bromkali, 10proz. Lösung	60 ccm
Kalialaun, 10proz. Lösung	120 ccm
Wasser	280 ccm
Salzsäure, 1:10	5 ccm

Der Bleichvorgang dauert ungefähr 3 Minuten, doch sind die Filme wenigstens 3 Minuten nach erfolgter Durchbleichung im Bade zu belassen, um die größte Gerbung zu erzielen. Die Bleichlösung darf nur einmal gebraucht werden; doch können mehrere Filme gleichzeitig im Bade behandelt werden, wobei allerdings Aufeinanderliegen der Filme vermieden werden muß. Nach gutem Abspülen wird eine Viertelstunde lang gründlich gewässert. Hierbei geht der größte Teil des Bichromats aus der Schicht. Danach bringt man die Filme 5 Minuten in ein fünfprozentiges Schwefelsäurebad, worin der Rest der Gelbfärbung verschwindet, wässert nochmals 5 Minuten und fixiert in nachfolgendem sauren Fixierbad:

Wasser	1000 ccm
Fixiernatron	150 g
Kaliummetabisulfit	12,5 g

Fixierdauer 10 Minuten. Nach dem Trocknen erfolgt das Einfärben.

H. E. Durham empfiehlt in „Photo-Revue“ 1928, Nr. 10, bei der Herstellung von Anaglyphen an Stelle der üblichen Rot-Grünbilder Gelb-Blaubilder herzustellen, da dafür geeignete Farbstoffe leichter zu beschaffen seien, und gibt Vorschriften hierfür an.

Auf ein Spiegelstereoskop mit vier Spiegeln, deren jeder um eine auf der Seite des Betrachters liegende Achse zum Zwecke der Justierung schwenkbar ist, erhielt A. L. Hyde in Santa Cruz (V.St. A.) das amerikanische Patent 1 616 857 vom 8. 2. 1927.

W. Barth, „Die Röntgenstereoskopie vom Standpunkte der physiologischen Optik.“ (Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., 38, 299, 1928).

Ausgehend von den Bedingungen des monokularen räumlichen Sehens, wie sie von Helmholtz in seiner physiologischen Optik entwickelt wurden, werden die Bedingungen aufgesucht, die für die räumliche Vorstellung des Röntgenbildes von Einfluß sind. Das Erkennen der räumlichen Tiefe bei einem Stereoröntgenbilde ist viel schwieriger als bei einem Lichtbild, da hier eine Reihe von Faktoren, die dem Auge den Eindruck einer Tiefenwirkung vermitteln, fortfallen bzw. gerade in ihr Gegenteil verkehrt werden. Solche Faktoren sind die geometrische Perspektive, die Überdeckung der Schatten und die Luftperspektive. Ferner fehlt die Verbindung zwischen den einzelnen Punkten, die bei einem Lichtbild durch die Darstellung der Oberfläche gegeben ist. Allgemein sind die dem Beobachter naheliegenden Objekte viel schärfer sichtbar, als die weit abliegenden. Deshalb werden unwillkürlich kontrastreiche Teile als zum Beobachter näher gelegen empfunden. Es ist daher, damit gute Stereowirkung eintritt, zweckmäßig, bei der Beobachtung der Aufnahme kontrastreiche Teile nach dem Be-

obachter hin zu legen. Die Aufnahmerichtung ist für die Betrachtungsrichtung völlig gleichgültig. Bei einem Film-Fokus-Abstand von 1 m wurde eine Basis von 6—12 cm als am geeignetsten gefunden. (Ref. v. Ottmar Fischer.)

Über die Betrachtung stereoskopischer Röntgenbilder und über die Herstellung von Anaglyphen s. Walther Barth und A. Hälßig (wiss. Labor, der I. G. Farbenindustrie A.-G., Wolfen, Kr. Bitterfeld) in „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr." 39, S. 319, 1928 (m. Abb.).

Auf eine Einrichtung und Verfahren zum Kopieren von Stereomeßbildern eines körperlichen Gebildes erhielt das Röntgenstereowerk C. Beyerlen in München das DRP. Nr. 447 248 vom 3. 1. 1922.

Literatur:

Dr. Lüscher, Räumliches Sehen und die wichtigsten Grundbegriffe der Stereophotographie. Braunschweig, Franke & Heidecke 1928.

Judge, Arthur W., Stereoscopic photography, its application to science, industry and education. London, Chapman & Hall 1926.

Das plastische Bild, Monatsschrift, Berlin W 35, Dr. Ferd. Gebhard.

Mikrophotographie.

In den „Blättern für Untersuchungs- und Forschungsinstrumente", im Auftrage der Emil Busch A.-G. in Rathenow, herausgegeben von Prof. Dr. F. Hauser, befinden sich folgende bemerkenswerte Beiträge:



Abb. 52.

Max Wolff, Eine mikrophotographische Vertikalkamera (m. Abb.); F. Hauser, Wahl der Vergrößerungen bei Mikroskopie und Mikrophotographie (Nr. 1, April 1927).

F. Hauser, Hilfsmittel für die Mikroskopie im auffallenden Licht bei biologischen Untersuchungen (Nr. 2, Juni 1927).

H. Ehlert, Optische Instrumente für die Werkstoffprüfung; F. Hauser, Dunkelfeldbeleuchtung im auffallenden Licht (Nr. 4, Oktober 1927).

Max Wolff, Kurze Anleitung zur Mikrophotographie biologischer Objekte im auffallenden Licht (m. Abb.); Nr. 2, April 1928 und Nr. 4, August 1928.

H. Haumann, Über die Helligkeitsleistung mikroskopischer Beleuchtungsanordnungen (mit Abb.); Nr. 6, Dezember 1928.

Mikro-Aufsatzkamera für Kinofilm. Nach dem Konstruktionsprinzip ihrer bekannten Leica-Kamera stellt die Firma *Ernst Leitz*, Wetzlar, neuerdings auch eine besondere Mikro-Leica her. (Abb. 52.) Sie besteht aus dem Gehäuse mit Filmtransport-Mechanismus, dem angebauten Stutzen mit Objektiv, sowie aus dem Einstellaufsatz mit selbstspannendem Räderverschluß und seitlichem Einblickfernrohr. Ihre Eigenvergrößerung ist $^1/_3$; das Gewicht der kompletten Kamera, geladen für 36 Aufnahmen, beträgt 540 g. Der Transport des Films um je eine Bildbreite geschieht durch Drehen eines Knopfes gegen einen harten Anschlag, wobei ein Zähler selbsttätig die gemachten Aufnahmen registriert. Ohne Wechslung der Kassette können in kurzer Zeitfolge 36 Aufnahmen im Format 24 × 36 mm gemacht werden, was zur Erforschung von raschen Veränderungen des Objektes von größtem Wert ist. Weiter eignet sie sich vorzüglich zu Serienaufnahmen in größeren Zeitabständen von Objekten, lung der Kassette können in kurzer Zeitfolge 36 Aufnahmen im Format 24 × 36 mm gemacht werden, was zur Erforschung von raschen Veränderungen des Objektes von größtem Wert ist. Weiter eignet sie sich vorzüglich zu Serienaufnahmen in größeren Zeitabständen von Objektiven, die in langsamer Veränderung begriffen sind, jedoch ihre Lage im Sehfeld behalten, z. B. von Wachstum-Vorgängen, Kristallisation. Es werden auf diese Weise die einzelnen Phasen auf einem Filmband unter denselben Bedingungen (Optik, Filter, Belichtungszeit) aufgenommen. Um ein Gesamtbild eines Präparates zu erhalten, können auch auf einem Filmstreifen Aufnahmen von dessen einzelnen Teilen gemacht werden. Neben diesen wichtigsten Vorzügen der Film-Aufsatzkamera wären noch alle diejenigen zu nennen, die durch die Filmkamera „Leica" bekannt sind: Billiges Aufnahmematerial, einfache Herstellung von Vergrößerungen mit den variablen Vergrößerungsapparaten der genannten Firma, sowie von Diapositiven zum Projizieren mit Klein-Projektionsapparaten. („Phot. Ind." 1928, S. 429.)

Einen neuen Apparat zur Herstellung von *Röntgen-Mikrographien* beschreibt die „Zeitschr. für Feinmechanik und Präzision" 1928, Nr. 4, S. 6. Das Gehäuse hält von der lichtempfindlichen Platte schädliche „parasitische" Röntgenstrahlen ab, welche die Umrisse des durch das Hauptbündel erzeugten Schattenbildes stören könnten. Die Röntgenröhre läßt sich durch eine Zentriervorrichtung regulieren und durch Heben bzw. Senken des Bleidiaphragmas die Objektbeleuchtung beliebig einstellen.

A. *Ciccone* nimmt nach „Cin." 5, 1928, S. 14, die *Prüfung eines Mikroskopobjektivs* so vor, daß das vom Objektiv gelieferte vergrößerte Bild eines Beugungsgitters auf ein auf photographischem Wege hergestelltes Gitter geworfen wird und die dadurch entstehenden Kombinationsstreifen in verschiedenen Abständen dahinter photographiert werden. Zur Beleuchtung wird ein intensives enges Lichtbündel verwendet, das längs der Achse oder unter verschiedenen Winkeln das Objektiv durchläuft. Die Methode stellt einen Spezialfall der von *Ronchi* zur Prüfung optischer Systeme angegebenen dar. Es wird die

Distorsion, die Bildkrümmung, der Astigmatismus und Aplanatismus bestimmt; die chromatische Aberration erwies sich bei dem untersuchten Zeiss Objektiv als unmerkbar klein. („Phys. Ber." 1928, S. 1437.)

Das Mikroskop in der Westentasche nennt Knoche in Berlin ein neues handliches Instrument der Lomara-Werke in Berlin-Steglitz, welches sich für einfache Betriebsuntersuchungen in auf- und durchfallenden Lichte gut eignen soll. (Kinotechnik 1928, Heft 6, S. 167/68.)

Karl Albrecht, „Zur Organisation der Werkstoffprüfung in der Luftfahrzeug-Industrie". („Blätter Unters.-Forsch.-Instr." 1928, Nr. 6, S. 93.) — Die Werkstoffprüfung wird vielfach auf metallographischem Wege vorgenommen; die Mikro-Photographie spielt hier eine bedeutsame Rolle. Es wird die Anwendung der Werkstoffprüfung, ihre Drei-Gliederung in: Prüfung des eingehenden Materials, Prüfung der fertiggestellten Teile und Prüfung des zusammengesetzten Fertigfabrikates geschildert und ausführlich auf die Eingruppierung der Werkstoff-Prüf-Abteilung in den Betrieb eingegangen. Nach Erörterung der Frage, wieweit Werkstoffprüfung vom einzelnen Unternehmen vorgenommen werden muß und wieweit sie gemeinschaftlichen Prüfungs-Instituten übertragen werden kann, erfolgen weitere Darlegungen über Gesichtspunkte, welche bei der Wahl von Prüfungs-Instrumenten berücksichtigt werden müssen.

C. R. Wohrman untersuchte mittels Photomikrographie Sulfideinschlüsse in Eisen („Trans. Amer. Soc. Steel Treating", Bd. 14, S. 255; ref. „Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 1484, 2057 und 2591).

Mikrophotographien von Körperfarben im gewöhnlichen und polarisierten Licht fertigte Hans Wagner in Stuttgart an. Vgl. „Chem. Ztg." 1928, S. 452.

In „Journ. Amer. ceram. Soc.", Bd. 11, S. 609, beschreibt Thomas S. Curtis die von der Vitrefax Corp. benutzten Verfahren zur mikrophotographischen Untersuchung der Struktur keramischer und feuerfester Stoffe.

Über Mikrophotographie an Kunstseide s. G. Heink in „Kunstseide" Bd. 10, S. 378.

Regnaud berichtet in „Chem. et Ind." S. 397 ff. über mikrophotographische Studien an vulkanisiertem Kautschuk unter besonderer Berücksichtigung des Auftretens von freiem Schwefel („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 1465).

Über die mikroskopische Untersuchung des Enthaarungsprozesses in der Gerberei berichten George D. Mc Laughlin und Fred O'Flaherty in „Journ. Amer. Leather Chemists Assoc." 1927, 22, S. 323. Die Arbeit enthält zahlreiche Mikrophotographien von Gefrierschnitten der Haut während des Äscherprozesses. Sie zeigen, daß die Hauptfunktion des Äschers in dem Lösen der epidermalen Zellen von der Narbenschicht und dem Auflösen der Haarfolikel besteht. Die mit Kochsalz entwässerte Haut zeigt viele Zwischenräume, die beim Weichen verschwinden. Der Einfluß von Aminen und Ammoniak auf die Äscherung wurde untersucht. Die Quellung der Haare in verschiedenen Medien wurde gemessen: sie

durchschreitet ein Maximum bei 72 Stunden und ist am größten in Wasser, in Kalk und Äthylamin am geringsten. („Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 1647.)

Emil Abderhalden befaßte sich in „Fermentforsch." Bd. 9, S. 238—42 mit der mikrophotographischen Untersuchung der von ihm aufgestellten Reaktion. An einer Anzahl von Mikrophotographien wird gezeigt, daß das Placentagewebe bei positivem Ausfall der Abderhalden-Reaktion deutlich verändert wird („Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 2558).

Die Versilberungen mikroskopischer Präparate, z. B. von Gehirnschnitten, haben in ihrer Dynamik manche Beziehungen zu den photographischen Entwicklungsmethoden. R. E. Liesegang weist („Zeitsch. f. wiss. Mikroskopie" 45, 273, 1928) darauf hin, daß man nach der Silbernitratdurchtränkung des Gewebes nicht unmittelbar die Behandlung mit Hydrochinon folgen lassen darf. Man muß vielmehr zuerst die Bildung von Silberkeimen abwarten, welche durch reduzierende Anteile der Gewebe zustande kommen. An Lücken in Geweben, d. h. an Stellen, wo Schutzkolloide fehlen, kann die übersättigte Silberlösung, welche beim Zusammentreffen von Silbernitrat und Hydrochinon entsteht, Spontankeime bilden. Der Ausdruck „Argentophilie" ist deshalb mit Recht zu gebrauchen.

Über die Verwendung von Zyaninen in der Mikrophotographie berichtet E. Calzavara in „Bull. soc. franç. phot." 1927, S. 169. Die unbefriedigenden Ergebnisse bei der Ultramikroskopie mit kurzwelligem Licht sind auf die Lichtzerstreuung zurückzuführen: Diese ist umgekehrt proportional der vierten Potenz der Wellenlänge, während das Auflösungsvermögen der Wellenlänge selbst umgekehrt proportional ist. Es sind bessere Resultate zu erhalten, wenn die Platte mit demselben Farbstoff sensibilisiert wird, mit dem man das Präparat angefärbt hat, und wenn durch Verwendung geeigneter Filter nur mit dem Licht belichtet wird, das von dem verwendeten Farbstoff absorbiert wird. Gut eignen sich die Zyanine. Hier ist es möglich, einen Farbstoff zu verwenden, dessen Absorptionsspektrum von dem Spektralbereich der Empfindlichkeit der unsensibilisierten Platte getrennt ist, so daß bei Vorschaltung eines Rotfilters die Platte nur für die Strahlen empfindlich ist, die von den angefärbten Teilen des Präparats absorbiert werden. („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 627.)

Mikroskopierlampen. Ernst Leitz in Wetzlar stellt als „Spezial-Niedervoltlampe (6 Volt, 5 Amp.)" eine Mikroskopierlampe mit verstellbarer Helligkeit her, die sich für normale Mikroskopie, Mikrophotographie und Projektion verwenden läßt. Nur für subjektive Betrachtungen eignet sich die von derselben Firma herausgebrachte Opalglas-Glühlampe „Opoly", deren aktinische Helligkeit etwa der des guten Tageslichtes gleichwertig ist.

Illuminator für die Metallmikroskopie und Metallmikrophotographie; siehe Lewis E. Jewell in Mitt. Nr. 291 aus dem Forschungslaboratorium der Eastman Kodak Co. (Journ. Opt. Soc. America, Bd. 14, 1927.) Er beschreibt eine neue Vertikalilluminator-

type, welche für die Mikrophotographie von Metallschliffen gut geeignet sein soll. Der Illuminator besteht aus einem kleinen Metallspiegelchen, das eine kleine mittlere Ausnehmung hat und seitlich von der optischen Achse des Mikroskopobjektivs angebracht ist. Durch die Ausnehmung werden die gewöhnlich an der Spiegelkante auftretenden störenden Erscheinungen vermieden.

Eine neuartige, ringförmig angeordnete (schiefe) Beleuchtungsart zur Mikroskopie und Mikrophotographie der Oberflächenstruktur von Papier und Geweben gibt L. A. Jones in Nr. 285 der Mitt. des Eastman Kodak Research Lab. an (s. „Phot. Korr." 1928, S. 57, m. Abb.).

Über die Mikrophotographie opaker Gegenstände bei schwacher Vergrößerung s. Friedrich Kahler in „ZS. f. wiss. Phot." Bd. XXIV, Juli 1927, S. 361. Er bringt das aufzunehmende Objekt zunächst in eine solche Entfernung von einem sammelnden Linsensystem, daß durch dieses ein verkleinertes Bild des Objekts entworfen wird; dieses Bild kann man mit einer passenden Lupe oder einem Mikroskop vergrößern. Kahler verwendet als Projektionssystem ein schwaches Mikroskopobjektiv oder eine gut korrigierte Steinheil-Lupe, als Vergrößerungs-(Aufnahme-)Objektiv für das primäre verkleinerte Bild ein Mikroskopobjektiv. Kahler erzielt damit die bei der Aufnahme kleiner opaker Gegenstände notwendige Tiefenschärfe mit verhältnismäßigen Mitteln. Als Lichtquelle dient eine fünfkerzige Osramlampe für 8 Volt mit V-förmigen Glühfaden, als Stromquelle ein Kleintransformator, als Aufnahmematerial Platten von etwa 17° Scheiner. Eine stärkere Lichtquelle ruft lästige Überstrahlungen am Aufnahmegegenstand hervor.

Über denselben Gegenstand berichtet H. Elsner v. Gronow ebda. September 1927, S. 426. Letzterer empfiehlt die Verwendung von Teleobjektiven. Es ergeben sich vorteilhaft kurze Schnittweiten, die wiederum bei beschränktem Kameraauszug stärkere Vergrößerungen erlauben, während der Abstand Objekt — vordere Linsenfläche bei Teleobjektiven bemerkenswert groß ist, was das Arbeiten sehr erleichtern würde. Im Handel gibt es aber für derartige Zwecke geeignete Telelinsen noch nicht, d. h. Telelinsen, die für einen derartig geringen Objektivabstand optimale Korrektion besitzen. Wenn die optische Industrie, dieser Anregung folgend, etwas Geeignetes auf den Markt bringen würde, so würde sie dem Praktiker damit einen großen Dienst erweisen („Phot. Ind." 1927, S. 1128). — Ein von Elsner von Gronow errechnetes Objektiv, das „Gronar", wird von ihm in „Phot. Korr." 1928, S. 15, beschrieben. Es wird von der optischen Werkstätte A. Töpfer in Göttingen in der Einheitsbrennweite von 4 cm hergestellt. Die Lichtstärke ist 1:3,2, der Preis beträgt 25 Mark. Das Gronar gehört nicht zu den Teleobjektiven, es hat vielmehr die Form eines Aplanaten, weil es aus zwei verkitteten, sammelnden Linsenkombinationen besteht („Phot. Korr." 1928, S. 212).

Über die mikroskopische Verfolgung des photographischen Entwicklungsvorganges s. R. E. Liesegang, „ZS. f. wiss. Mikroskopie u. mikrosk. Techn." 45, S. 472. Er beschreibt

ein einfaches Verfahren, das gestattet, auf einer einzigen Aufnahme die verschiedenen Stadien des photographischen Entwicklungsvorganges festzuhalten.

Über mikrokinematographische Aufnahmen des photographischen Entwicklungsvorganges von Cl. Tuttle und F. P. H. Trivelli vgl. „Phot. Ind." 1928, S. 623. — Ein mit dünner Emulsionsschicht versehenes Deckgläschen wird mit der Schicht nach unten auf ein mit einem Loch versehenes Deckglas gekittet, zwischen Kondensor und letzteres ein Tropfen sehr verdünnten Entwicklers gebracht und dann die kinematographische Aufnahme mit Ölimmersion gemacht. (S. a. „Filmtechnik" 1928, S. 255.)

Über das Lebenswerk von Rev. Joseph Bancroft Reade berichtet Ch. Oakden in „The Phot. Journ." Juli 1928. Reade stellte die ersten mikrophotographischen Aufnahmen her; eine Bibliographie der wenig bekannten Veröffentlichungen Reades ist dem Artikel angeschlossen.

Literatur:

Hanemann, Prof. Dr. Ing. H., und Angelika Schrader. Atlas Metallographicus. Eine Lichtbildsammlung für die technische Metallographie. Lieferung 1, Tafel 1—8, Preis RM 7,50; Lieferung 2, Tafel 9—16, Preis RM 6,75. Verlag Gebrüder Bornträger, Berlin 1927.

Als 2. Teil, II. Abt. des Handbuches der biologischen Arbeitsmethoden von Abderhalden erschien „A. Köhler, Mikrophotographie". Berlin-Wien, Urban & Schwarzenberg 1927.

Hind, H. L., Handbook of photomicrography. 2. Aufl., 307 S., London 1927.

Dunkelkammer. — Lichtfilter.

K. E. Engel in Hannover, Goseriede 4, bringt kleine tragbare Dunkelkammern in den Handel.

In „Filmtechnik" 1928, S. 244, erläutert Guido Seeber, wie man einen Rock oder Mantel als Wechselsack benützen kann (s. a. „Phot. Rundsch." 1928, S. 386).

Mit der Dunkelkammerbeleuchtung unter besonderer Berücksichtigung der psychologischen Empfindlichkeit des menschlichen Auges befaßten sich H. Arens und J. Eggert (Photochemisches Laboratorium der J. G. Farbenindustrie A.-G. Berlin-Treptow) und berichten hierüber in „ZS. f. wiss. Phot." Bd. 24, 1927, S. 229—248. — Es wurde festgestellt, daß die Sicherheit einer Dunkelkammerbeleuchtung nicht nur, wie früher angenommen wurde, von der Plattenempfindlichkeit abhängt, sondern auch von der spektralen Empfindlichkeit des Auges, d. h. von der psychologischen Helligkeit, mit der das Auge die Dunkelkammerbeleuchtung empfindet. Durch diese beide Eigenschaften ist für jede Plattensorte ein optimales Strahlengemisch gegeben, bei dem sich die betreffenden Platten mit einem Maximum an Sicherheit (für die Platten) und einem Maximum an Helligkeit (für das Auge) verarbeiten lassen. Die „Sicherheit" zweier Dunkelkammerbeleuchtungen wird an der Größe des Schleiers gemessen, den diese

Beleuchtung unter gleichen Versuchsbedingungen auf der Platte hervorruft. Bis auf eine Ausnahme wurde das genannte Optimum von den bisher gebräuchlichen Dunkelkammerbeleuchtungen nicht erreicht, konnte aber in der vorliegenden Arbeit in allen Fällen verwirklicht werden. So ließ sich für unsensibilisierte Platten eine Beleuchtung herstellen, welche im Gelbgrün beginnt, ihr Maximum im Orange hat und von da ab nach Rot stark abfällt. Eine solche orange gefärbte Lampe ist (je nach Beschaffenheit der Vergleichslampe) 2,5 bis 25mal sicherer als eine ebenso helle rote Lampe, die bisher in den Dunkelkammern normalerweise verwendet wurde. Wird andererseits die neue Beleuchtung ebenso schleiersicher eingerichtet wie die alte, so wirkt sie für das Auge 2,5 bis 25mal heller als die alte. Dasselbe Prinzip ließ sich auch auf orthochromatische Platten anwenden; in diesem Falle liegt das Optimum weiter nach langen Wellen zu. Bei panchromatischen Emulsionen folgt aus dem Prinzip, daß die grüne Beleuchtung nicht in der „Grünlücke“ der Sensibilisation liegt, sondern weiter nach langen Wellen zu. Eine solche optimale Grünbeleuchtung ist — ohne Erkennung der Ursachen für ihre spektrale Lage — schon früher empirisch gefunden worden. Ferner ergibt sich, daß es eine orange gefärbte Beleuchtung gibt, die unter Umständen sicherer ist als die grüne. Die neue von Arens und Eggert angegebene orange gefärbte Beleuchtung für unsensibilisierte Platten ermüdet das Auge weit weniger als das bisher verwendete rote Licht. Die oben angeführte orange Beleuchtung für panchromatische Platten hat infolge des Purkinje-Phänomens eine nicht so große Leuchtkraft wie die alte grüne. Dagegen kann man bei der orange gefärbten Beleuchtung die Uhr besser ablesen als bei der grünen. — Auch Luther in Dresden befaßte sich mit diesem Problem unter Erzielung ähnlicher Resultate.

Zur Dunkelkammerbeleuchtung machten Kenneth Mees und J. K. Baker Einwendungen gegen die übertriebenen Anforderungen, die immer wieder an die Sicherheit des Dunkelkammerlichtes gestellt werden. Es ist ganz sinnlos, zu verlangen, daß eine Dunkelkammerlampe eine Bromsilberplatte in der Entfernung von 30 cm binnen fünf Minuten nicht verschleiere; eine solche Lichtquelle muß notwendigerweise so lichtschwach sein, daß ein angenehmes und sicheres Arbeiten dabei unmöglich ist. Die richtige Grenze der Aktinität ist viel tiefer zu suchen: eine Lichtquelle, die eine 1 m entfernte Bromsilberplatte, die zur Hälfte verdeckt ist, in 30 Sekunden auf der unverdeckten Hälfte nicht so affiziert, daß ein merklicher Schleier beim Entwickeln zum Vorschein kommt, ist als vollkommen sicher zu betrachten; diese Grenze ist bis zum äußersten erlaubten Punkt hinausgeschoben. Bei einer Exposition von einer Minute darf eine solche Lichtquelle schon einen deutlichen Schleier erzeugen. Die Helligkeit einer solchen Lampe ist über hundertmal so groß als die einer Lampe, welche die 30-cm-mal-fünf-Minutenprobe bestehen kann. Bei einer solchen helleren Beleuchtung muß die Platte vor überflüssiger Bestrahlung geschützt werden; man wird die Platte im Schatten des Arbeitstisches abstauben, einlegen und herausnehmen, die Schale bei der

Entwicklung ständig bedeckt halten und nur für kurze Augenblicke die Entwicklung kontrollieren. Überdies ist die nasse Platte weitaus weniger empfindlich als die trockene, so daß die Summe von Einzelbelichtungen der Platte, die im Entwickler liegt, die von Mees und Baker angegebene kritische Belichtung überschreiten kann, ohne daß ein Schleier auftritt. Für den besonderen Fall der farbenempfindlichen Platte wurde festgestellt, daß panchromatische Platten nach Durchtränkung mit Metol-Hydrochinon- oder Eisenoxalentwickler etwa ein Viertel ihrer Empfindlichkeit im trockenen Zustande besitzen. Hingegen fanden Mees und Baker, daß die für Grünempfindlichkeit mit Erythrosin sensibilisierten Platten auch nach dem Einlegen in den Entwickler keineswegs grünem Dunkelkammerlichte ausgesetzt werden dürfen.

Im allgemeinen nehme man nicht zu dunkle rote Beleuchtung; denn dies ist meist unnötig und unpraktisch und übt dabei auf die Dauer eine schädliche Wirkung auf unser Auge aus. Hellrotes Licht kann meist ohne Schaden gebraucht werden, wenn nur mit der nötigen Vorsicht verfahren wird. Es ist zu bedenken, daß die photographische Schicht nicht nur für die Lichtmenge empfindlich ist, sondern im gleichen Maße auch für die Dauer der Einwirkung, während diese auf das Auge keinen Einfluß ausübt. Wenig Licht wirkt in langer Zeit ebenso stark als etwa die doppelte Menge Licht in halber Dauer.

Eine praktische Dunkelkammerlampe beschreibt Charles H. Davis in „Brit. Journ. of Phot." vom 15. 7. 1927 (s. a. „Kinotechnik" IX. Bd„ 1927, S. 420). Diese Konstruktion bezweckt, in bequemer Weise die Betrachtung der Negative in der Aufsicht (im ersten Stadium der Entwicklung) wie auch in der Durchsicht (gegen Ende der Entwicklung) zu ermöglichen. Dies wird erreicht durch drehbare Aufhängung der Lampe in einem seinerseits wiederum drehbar an der Wand angebrachten Rahmen, der durch eine Leine mit Gegengewicht gehalten wird und in jede Stellung gebracht werden kann. Die Lampe selbst muß sich in diesem drehbaren Rahmen im Gleichgewicht befinden und kann dann in jeder Neigung des Rahmens beliebig um ihre Horizontalachse gedreht werden; sie behält die gewünschte Stellung immer bei. Das Innere des Lampenkastens ist mit einem Aluminiumschirm versehen, über dessen Oberkante eine elektrische Glühlampe so montiert ist, daß ihr Licht nur auf den Reflektor, aber nicht unmittelbar durch die Scheibe in das Auge des Entwickelnden fallen kann. Als Filterscheiben können solche aus Cherrystoff oder Gelatinefolien verwendet werden; das Auswechseln kann durch Aufklappen einer in Scharnieren hängenden Klappe erfolgen, die an ihren abklappenden Ecken durch Federn gehalten wird.

Die Sirius-Lichtfilter-Lampe des Siriuswerks in Nördlingen (Bayern) ist eine Dunkelkammerlampe, mit Lifa-Lichtfiltern versehen; sie läßt sich in wenigen Minuten durch Ineinanderschieben der Einzelteile zu einer dreieckigen Lampe zusammenfügen, die schon mit einer fünfkerzigen Birne ein helles Dunkelkammerlicht liefert. Durch Beiseiteschieben besonderer Schieber kann man nacheinander auch weißes und gelbes Licht erhalten. Die Lampe läßt sich stellen, legen und quer

an die Wand hängen, so daß man das Licht nach Belieben von vorn, schräg von unten oder schräg von oben bekommen kann.

Die Drem-Dunkelkammerlampe der Drem-Bromölzentrale, Wien II., gestattet die Schaltung von rotem, gelbem und weißem Licht sowie die Regulierung der jeweilig gebrauchten Lichtintensität ohne Verwendung eines elektrischen Widerstandes, bloß durch Drehung des Lampendeckels in der einfachsten Weise. Die Lampe ist hängend, stehend und liegend verwendbar. Wird sie liegend gebraucht, so ermöglicht sie die Entwicklung mit Unterlicht.

Die Osram-Gesellschaft in Berlin liefert elektrische Glühlampen in roten, orangefarbigen oder gelben Glaskolben, spektroskopisch geprüft.

Die roten Osram-Photolampen liefern einen verhältnismäßig großen Lichtstrom, der eine angenehme Allgemeinbeleuchtung in der Dunkelkammer erzeugt. Gleichzeitig bietet die rote Osram-Photolampe bei gleicher Beleuchtungsstärke auf der lichtempfindlichen Schicht größere Sicherheit gegen Schleiern als Lampen von dunklerem Farbton, aber nicht einwandfreier spektraler Durchlässigkeit. Zwischen Lampe und lichtempfindlicher Schicht soll ein Abstand von mindestens 1 m eingehalten werden. Orthochromatische Platten und Filme dürfen, da sie auch für rotes Licht in geringerem Maße empfindlich sind, nur im Schatten entwickelt und nur gelegentlich zur Kontrolle des Entwicklungsvorganges gegen das Licht gehalten werden. Die orangefarbigen Osram-Photolampen sind für hochempfindliche Kunstlicht- und Bromsilberpapiere, wie sie z. B. zu Vergrößerungen verwendet werden, sowie auch für die moderne Hellichtentwicklung desensibilisierter Platten und Filme zu verwenden. Die gelben Osram-Photolampen sind zur Verwendung bei der Entwicklung aller normalen Kunstlichtpapiere bestimmt. Osram-Zwerglampen mit rotem Glaskolben für Taschenlampenbatterien dienen zur behelfsmäßigen Dunkelkammerbeleuchtung, z. B. auf der Reise oder an Orten, wo ein elektrischer Anschluß nicht zur Verfügung steht.

Die Rubinüberglocke Nr. 482 von Kindermann & Co. in Berlin-S. 42 hat gegenüber der seitherigen Überglocke den Vorteil, daß die Glühbirne nicht durch den Deckel hindurch geschraubt werden braucht. Die Glocke kann mit Glühbirne in und aus der Fassung geschraubt werden. Das Gewicht der Glocke ruht nicht auf dem Sockel der Glühbirne.

Die Reflexlampe Nr. 40 derselben Firma wirft ein helles, sicheres Rubinlicht an die weiße Decke der Dunkelkammer, während die Lampe Nr. 258 je nach Drehung direktes oder indirektes Licht gibt.

Abb. 53 zeigt die Dunkelkammerlampe Universal von Klimsch & Co., Frankfurt a. M., besonders für Reproduktionsanstalten geeignet. Das vollständig aus Metall hergestellte Gehäuse dieser Lampe ist in vier Kammern eingeteilt, die nach außen durch eine rote, grüne, gelbe und weiße Scheibe abgeschlossen sind. In jeder dieser Kammern ist

eine Glühlampe angebracht, die mit einem automatischen Schalter so verbunden ist, daß immer die dem Photographen zugewandte Scheibe erleuchtet wird, während die übrigen Lampen ausgeschaltet sind. Durch einfaches Drehen des Gehäuses hat man es also in der Hand, die Dunkelkammer mit rotem, grünem oder gelbem Licht zu beleuchten, je nach der Art der Platten, die zu präparieren oder zu entwickeln sind. Außerdem kann ein Dunkelschalter mitgeliefert werden, wodurch die Helligkeit der Beleuchtung nach Belieben abgestuft und den jeweiligen Erfordernissen genau angepaßt werden kann. Die Lampe bleibt selbsthemmend in jeder Lage stehen; die jeweils gewünschte Stellung kann aber auch durch eine besondere Klemmschraube gesichert werden.

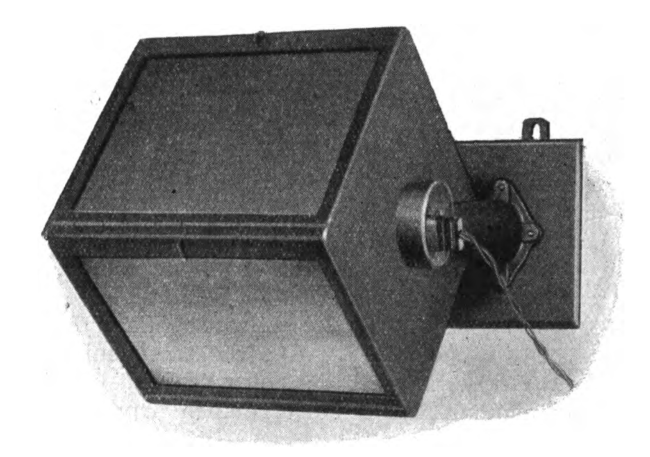


Abb. 53.

Die Agfa stellt folgende Dunkelkammerfilter her:

1. Gelb (Nr. 105) für Kunstlichtpapier und alle Arten desensibilisierter Platten bzw. Filme;
   Orange (Nr. 104) für nicht sensibilisierte Negativemulsionen, auch Röntgenplatten und -filme.
2. Oliv (Nr. 106) für Bromsilberpapier und Diapositivplatten, panchromatische Platten und Farbenplatten nach Desensibilisierung.
3. Hellrot (Nr. 107) für orthochromatisches Aufnahmematerial.
4. Grün (Nr. 108) für panchromatisches Aufnahmematerial.

Flexoid-Lichtfilter nach A. Miethe für Dunkelkammerbeleuchtung in den Farben I gelb, II hellrot, III rot, IV dunkelrot, V hellgrün, VI dunkelgrün, VII braun, fertigt die Folien- und Flitterfabrik A.-G., Hanau a. M. wieder an.

Zur Dunkelkammerbeleuchtung bei der Verarbeitung von Entwicklungspapieren und Diapositivplatten empfiehlt Joseph Daimer in „Phot. Korr.“ 1928, S. 69, hellgrünes Licht; er gibt folgende Filter an:

Nach Burian: I. Gelatine (1:10) 41 ccm, Dunkelrotgrün (1:100) 9 ccm, Tartrazin (1:100) 20 ccm gibt Hellgrün. — Nach Daimer: II. Naphtolgrün (4:100) 7,5 ccm, Tartrazin (4:100) 10 ccm, Gelatinelösung (8:100) 52,5 ccm gibt Gelbgrün. III. Naphtolgrün (4:100) 5 ccm, Tartrazin (4:100) 10 ccm, Gelatinelösung (8:100) 55 ccm gibt Gelbgrün. IV. Naphtolorange (2:100) 10 ccm, Naphtolgrün (4:100) 2,5 ccm, Gelatinelösung (8:100) 57,5 ccm gibt Olivgrün. V. Naphtolorange (2:100) 10 ccm, Naphtolgrün (4:100) 5 ccm, Gelatinelösung (8:100) 55 ccm gibt Olivgrün.

Von dieser Farbstoff-Gelatinelösung (40—45° C) bedarf man für eine 13 × 18 cm Platte 17—18 ccm; auf den Quadratzentimeter Filterfläche sollen 7 ccm Farbstoff-Gelatinelösung kommen.

Lichtfilter.

Die Optochrom-Filter der Deutschen Optochrom-Gesellschaft in München. Theresienstr. 10—12 sind Gelbfilter, aus optischem in der Masse gefärbtem Glas hergestellt. Die Filter sind planparallel geschliffen, und ihre Dicke ist so gewählt, daß die Fokusdifferenz auf das geringste herabgemindert wird. Die Filter sind dauerhaft, weder Hitze noch Feuchtigkeit können sie irgendwie verändern. Durch die in spektraler Hinsicht sehr günstig gewählte Färbung der Filter wurde erreicht, daß eine tonrichtige Wiedergabe der Farbwerte schon bei Verwendung relativ heller Optochromfilter erzielt werden kann. Sie werden als „Reform" und „Iris" auch mit verlaufender Färbung geliefert. Bei der Amerikafahrt des Zeppelin-Ballons L. Z. 127 wurden bei den photographischen Aufnahmen Optochrom-Gelbfilter verwendet.

Die „Lifa" Lichtfilterfabrik Augsburg bringt als „Recticolor" Gelbfilter aus Massiv-Gelbglas in den Handel.

Die Agfa erzeugt Lichtfilter in Form von Folien in den Größen 56 × 56 und 80 × 80 mm. Sie sind in Sätzen zusammengestellt, enthalten 10 verschiedene rote, gelbe, grüne und blaue Lichtfilder, deren Transparenz und deren Belichtungsfaktoren genau bestimmt sind (Filmtechnik 1929, S. 399).

Weiter stellt die Agfa folgende Filter her: Nr. 0. Agfa-Rapid-Gelbfilter bewirkt, ohne die Belichtungszeit merklich zu verlängern, eine leichte Blaudämpfung, so daß die Fernsicht erheblich verbessert wird. — Nr. 1. Sehr helles Agfa-Gelbfilter bewirkt ein wesentliches Hervorheben der gelbgrünen Farben, so daß Blau, Gelb und Grün etwa gleich dunkel erscheinen. Die Belichtungszeit wird hier um ein geringes verlängert, so daß bei Agfa-Chromo-Fabrikaten mit einem Verlängerungsfaktor von 1,5 bis 2, je nach der Blaufärbung des Himmels, gerechnet werden muß. Das Filter ist für Porträts und Landschaften bestimmt. — Nr. 2. Helles Agfa-Gelbfilter. Blau erscheint dunkler als Gelb, so daß die Benutzung des Filters für Landschafts- und Hochgebirgsaufnahmen bei guter Farbenkorrektur emp-

fohlen werden kann. Es dürfte sich als Normalfilter empfehlen. Der Belichtungsfaktor beträgt 2 bis 3 bei Agfa-Chromo-Fabrikaten. — Nr. 3 Mittleres Agfa-Gelbfilter bewirkt bereits fast tonrichtige Wiedergabe bei Landschafts- und Gemäldeaufnahmen. Belichtungszeit bei Agfa-Chromo-Platten drei- bis vierfach. — Nr. 4. Starkes Agfa-Gelbfilter. Es eignet sich für Landschafts- und Gemäldeaufnahmen mit viel Blau sowie für Fernansichten mit stark blauem Dunst. Blau wird bereits übertrieben schwarz wiedergegeben. — Nr. 5. Agfa-Orangefilter. Die Wirkung des Filters deckt sich mit der des Filters Nr. 4, nur wird bei panchromatischen Platten das Rot noch wesentlich mehr hervorgehoben.

Über eine Prüfung von Gelbfiltern (in der Masse gefärbt und Gelatinefilter) s. Fr. Bürki (Universität Basel) in „Camera", Bd. VI, 1928, S. 212 (mit 2 Abb.).

Wurm-Reithmayer wendet sich in „Phot. Rundsch." 1928, S. 183, gegen die in den Handel gebrachten farbenempfindlichen Platten mit Dämpfungsfiltern in oder über der Schicht, da Vorsatzfilter das gleiche leisten und dabei modulationsfähig sind.

Zu dem Aufsatz von J. Rheden „Über die Abhängigkeit des Filterfaktors von der Himmelsfarbe" („Phot. Rundsch." 1926, S. 489, s. d. Jahrbuch 1921/27, S. 627) nimmt Frisius in „Phot. Ind." 1927, S. 27 Stellung; er gibt an, daß die errechneten Schwankungen in der Praxis nichts ausmachen; Kellner von der Lifa-Filterfabrik schlägt vor, daß man als Standard den Verlängerungsfaktor bei rein weißem Himmel ermittelt, frühmorgens und abends den Faktor um $^1/_3$ vermindert und bei rein blauem Firmament ohne weiße Wolken den Faktor verdoppelt.

Über den Filterfaktor und seine Bestimmung macht R. Defregger in „Phot. Rundsch." 1928, S. 119, Angaben.

Eine neue Methode zur Messung des Absorptionskoeffizienten von Lichtfiltern beschreiben G. M. B. Dobson und J. O. Griffith in „Proc. physical Soc.", London, Bd. 39, S. 223. Ein Teil des Spektrographenspalts wird durch ein absorbierendes Medium bedeckt. Vor der photographischen Platte oder vor dem Spalt wird ein neutraler Keil angebracht und bei dem gewonnenen, aus zwei Teilen bestehenden Spektrogramm ist der eine durch das Filter und den Keil, der andere nur durch den Keil hindurchgegangen. Aus der Kenntnis des Abstandes zwischen zwei Punkten kann auf jedem Teile des Spektrogrammes der Absorptionskoeffizient des Filters für jede Wellenlänge berechnet werden. Die Lichtquelle braucht dabei nicht konstant zu sein.

Die Durchlässigkeit von Lichtfiltern untersuchte Edison Pettit photographisch mit einem 1 m Gitterspektrographen im Bereich von 0,45 μ bis zum Rot. Von 44 Filtern werden Durchlässigkeitskurven von λ 0,23 bis 2,3 μ wiedergegeben, in einzelnen Fällen bis zu noch größeren Wellenlängen im Ultrarot. Auch werden in dieser Arbeit („Astrophys. Journ." 66, 1, 1927, S. 43) die photochemischen Wirkungen, welche Sonnenlicht auf grünes Zelluloid, Gold- und Silberfilme ausübt,

beschrieben. Solarisiertes grünes Zelluloid ist ein schätzbares Filter, welches das Ultrarot mit 80 bis 90% durchläßt, das Licht von λ 0,7 μ an scharf abschneidet und bis λ 0,23 undurchlässig ist. Das ursprüngliche Grünfilter läßt sich in Verbindung mit einem Filter der Corning Glass Works (124 J bei zirka 4 mm Dicke) mit Vorteil bei photometrischen Messungen mit dem Radiometer verwenden. („Phot. Ind." 1928, S. 455.)

Graufilter von gleichmäßiger Schicht werden als Dämpfungsfilter bei photographischen Aufnahmen zwecks Regulierung der Exposition (z. B. Kinematographie) verwendet und zwar mit der Dichte 0,15, 0,30, 0,45, 0,60, 0,75, 0,90, 1,05 mit der entsprechenden Lichtdurchlässigkeit von 66, 33, 25, 16, 12½ und 9% („Kinotechn." 1928, S. 544).

Über monochromatische Farbfilter berichten F. Weigert und H. Staude in „ZS. f. physik. Chemie" 130, 1927, S. 607. Es werden optische Anordnungen beschrieben, um die Christiansen'schen Monochrome zu Universalfiltern auszubilden. Die verwandten Monochrome bestehen aus Pulver von optischem Prismen-Kronglas (Korngröße 0,3 — 1 mm, n_D = 1,5162), das in Benzoesäuremethylester (n_D 16,5 = 1,5180) eingebettet ist. Die Dispersionskurven bei diesen Substanzen überschneiden sich je nach der Temperatur bei einer anderen Wellenlänge. Das Licht dieser geht ungeschwächt hindurch, während an den zahlreichen Körneroberflächen ein mit wachsender Differenz des Brechungsexponenten zunehmender Teil des Lichtes anderer Wellenlängen abgebeugt wird.

Ein neues Ultraviolettfilter für die Lumineszenzanalyse geben Chr. Winther und E. H. Mynster (Kopenhagen) in „ZS. f. wiss. Phot." Bd. 24, 1926, S. 90—96 an; es werden in zwei hintereinandergeschalteten Kuvetten je eine Lösung von Kupfersulfat in Wasser mit Ammoniakzusatz und eine Diamantfuchsinlösung benützt. Nähere Vorschriften s. a. a. O.

Ch. St. Mc Nair in Liverpool erhielt auf Lichtfilter das austral. Pat. Nr. 9581/1927 vom 27. 9. 1927, ausg. 27. 3. 1928. Zwecks Zurückhaltung der Wärmestrahlen des Bogenlichtes, des Sonnenlichtes u. dgl. werden als Lichtfilter bei Projektionslampen für Kinozwecke, Oberlichtfenster o. dgl. gläserne Wannen verwendet, die mit einer wässerigen Lösung aus Alaun, Kupfersulfat und einem Eisensalz gefüllt sind. Um die Bildung basischer Salze zu verhindern, setzt man etwas freie Schwefelsäure zu. Zur Neutralisation der Farbe dieser Lösung wird rotgefärbtes Glas zur Herstellung der Wannen verwendet oder der Lösung ein roter Farbstoff bzw. eine Kobaltsalzlösung zugefügt. („Chem. Zentralblatt" 1928, II, S. 802.)

Auf Strahlenfilter erhielt S. G. Bell (Erfinder Louis Bell und W. G. Wolfe) das amer. Pat. Nr. 1 681 276 vom 1. 12. 1924, ausg. 21. 8. 1928. Die von Lichtquellen, welche zur Beleuchtung photographischer Filme dienen, ausgehenden Strahlen werden durch farblose Flüssigkeiten geleitet, welche die schädlichen Strahlen des ultravioletten und ultraroten Teils des Spektrums abblenden, die sichtbaren Strahlen aber

ungehindert durchlassen. Geeignet ist z. B. eine wässerige Lösung von Ammoniumferrosulfat, Kupfersulfat und Kobaltsulfat. („Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 2216.)

Absorptionsfilter für Strahlen kurzer Wellenlänge stellt J. Risler nach dem franz. Pat. Nr. 611 399 vom 29. 5. 1925 dadurch her, daß er Bakelitfilter mit Salzen der Schwermetalle versieht und sie in dünne Platten preßt („Science et Ind. Phot." 1927, S. 102).

Die Herstellungsdaten für hochselektive Filter im Gebiet von 300 bis 900 μ gibt Loyd A. Jones in „Journ. Opt. Soc. Amer." 16, 1928, S. 119 an.

Lichtfilter zur Isolierung enger Spektralbereiche untersuchte Loyd A. Jones vom Kodak Research Lab. und berichtet hierüber in „Journ. opt. Soc. America" Bd. 16, S. 259—271 (s. a. „Phot. Ind." 1928, S. 1274).

Über die Durchlässigkeit von Reflexionen von Gold- und Silberfolien berichten W. V. Houston und George Moore in „Journ. opt. Soc. America" Bd. 16, S. 174—76. Reflexionsvermögen und Lichtdurchlässigkeit von durch Kathodenzerstäubung hergestellten Gold- und Silberfolien werden als Funktion der Lichtwellenlänge und der Foliendicke bestimmt. Es ergibt sich, daß für ein Fabry-Perot-Interferometer Silber günstiger ist bei Wellenlängen unter 5000 AE., Gold günstiger bei Wellenlängen über 6000 AE. („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2485.)

Die neuerlich empfohlenen Tonwertprüfer werden schon seit Jahren von der Lifa-Fabrik, Augsburg, hergestellt und zwar der blaue Tonwertprüfer als Lifa-Testfilter F 801, der grüne als Testfilter V 802.

Über die Agfa-Betrachtungsfilter s. „Phot. Chron." 1928, S. 312.

Literatur:

A. Hübl, Die Lichtfilter, 3. Aufl., 83 S. Text mit 3 Beilagen und 17 Abb. (Enzyklopädie der Photographie und Kinematographie, H. 74.) Halle a. S.: W. Knapp, 1927. RM. 4,90, geb. RM 6,10.

Künstliches Licht.

Über die „Grundbegriffe der Lichttechnik" gab die Osram-Ges. in Berlin eine gleichnamige Broschüre, verfaßt von Leopold Bloch, heraus (20 S. m. Abb.); Reihe B, Nr. 1.

Über „Licht und Sehen. Die Grundlagen der guten Beleuchtung" von K. H. Kuckuck, s. Osram-Lichtheft B 6 (30 S., 24 Abb.).

In dem Osram-Lichtheft C 6 „Licht und Arbeit" (31 S., 25 Abb.) wird die Bedeutung einer zweckmäßigen Beleuchtung in Arbeitsräumen an Hand gewählter Beispiele erläutert.

Über Arbeitsleistung und Beleuchtung erschien als 1. Heft des VI. Bandes der „Deutschen Psychologie" (Beiträge zur Objektpsychotechnik) ein gleichnamiges Buch von Ing. Heinrich Kuhn; es enthält die Beschreibung und Ergebnisse psychotechnischer Wirklichkeitsversuche für Wirtschaftspsychologen, Betriebsingenieure und Be-

leuchtungstechniker. 1928. M. 2,50. — In der Zeitschrift „Der Papierfabrikant“ bespricht H. Kuhn die Psychotechnik und Lichtwirtschaft in Papierfabriken (Jg. 1928, S. 289).

Zur Beleuchtung von Arbeitsräumen bringt die Firma Zeiss-Ikon A.-G. Goerz-Werke, Berlin-Zehlendorf, das „Zeiss-Spiegellicht“ System Zeiss-Wiskott in den Handel. Da jede Arbeit eine bestimmte Lichtart erfordert, werden die verschiedensten Leuchten hergestellt. Parabol- und Glockenspiegellampen (Abb. 54) zur direkten Beleuchtung von gewerblichen Betrieben, vorwiegend direkt wirkende Stufen- und Planspiegelleuchten für Büros aller Art und Schulen, halbindirekte (Abb. 55) und ganzindirekte Leuchten, ebenfalls für Büros, in denen jedoch eine besonders ruhige Beleuchtung verlangt wird und für Zeichensäle. Die Lampen unterscheiden sich dadurch, daß



Abb. 54. Abb. 55.

sie eine verschieden schattige Beleuchtung ergeben. Direkt wirkende Geräte erzeugen eine Beleuchtung mit ziemlich harten Schatten, während die Beleuchtung durch indirekte Lampen weich und fast schattenfrei ist. Ein besonderer Vorzug der Zeiss-Spiegelleuchten ist ihre gute Wirtschaftlichkeit, weil der Spiegel das höchste Reflexionsvermögen aller gebräuchlichen Reflektormaterialien besitzt und es infolge exakter Reflexion der Lichtstrahlen möglich ist, jede beliebige Lichtverteilung zu erzielen. Außerdem sind die Geräte so konstruiert, daß alle Lichtstrahlen nach einmaliger Reflexion den Spiegel verlassen. Einzelne Lampen für direkte Beleuchtung verstärken das Licht der nackten Glühlampe in der Lampenachse bis um das 20fache, so daß gegenüber nackten Glühlampen

ohne Spiegel bedeutende Ersparnisse an Strom- und Glühlampenkosten gemacht werden können.

Eine nach allen Seiten verstellbare Arbeitslampe für elektrisches Glühlicht ist die Arbeitslampe „Ideal" von Hagenmeyer & Kirchner in Berlin C 19.

Der Doppeltischarm „Midgard" System Fischer ermöglicht es, die Lichtquelle in alle Stellungen innerhalb der größten Kreise, die der Reflektor um den Fußpunkt des Gerätes beschreibt, einstellen zu können. Geeignet für Büro, Retuschezimmer usw. Der Reflektor ist aus Aluminium.

Der Lichtfarbenprüfer nach Hübl (Erzeuger: Lifa-Lichtfilterfabrik Alois Schäfer, Augsburg) ist ein einfaches Mittel zur Beurteilung der Beleuchtungsfarbe; er gibt keine zahlenmäßigen Resultate, sondern ermöglicht das Erkennen der jeweiligen Beleuchtungsfarbe ohne Zuhilfenahme eines weißen Vergleichslichtes. Er besteht aus zwei spektroskopisch verschiedenen Farbstoffschichten, die in weißem Licht gleich, nämlich farblos grau erscheinen, bei farbiger Beleuchtung aber ein ganz verschiedenes Aussehen zeigen. Von diesen beiden Farbstoffschichten besteht die eine aus einem einheitlichen Grau, die andere aus einem roten und einem blaugrünen Farbstoff. Das Licht einer Glühlampe erscheint z. B. nach dem Passieren der Farbstoffschicht rot, da hier die roten Strahlen überwiegen, während bei Tageslicht die eine Hälfte des Gesichtsfeldes infolge des Überwiegens von kurzwelligen Strahlen ein blaugrünes Aussehen zeigt. Die beiden grauen Schichten sind nebeneinander in zwei ineinander verschiebbaren, außen vernickelten, innen geschwärzten kleinen Röhren angeordnet und werden durch eine Linse betrachtet. Um die Farbe einer Beleuchtung zu ermitteln, sieht man durch das Instrument gegen ein weißes Blatt Papier, das man in passender Lage zur Lichtquelle hält, und beobachtet die Farbe der grauen Schicht. Erscheinen die beiden Hälften gleich grau, so ist die Beleuchtung „Weiß". Überwiegen die roten und gelben Strahlen, so sieht man die eine Hälfte des Gesichtsfeldes mehr oder weniger deutlich rot, während blaustichiges Licht eine grünlichblaue Färbung der einen Farbstoffschicht verursacht. Das Instrument soll bei Aufnahmen mit stark farbenempfindlichen, mit panchromatischen Platten oder Dreifarbenplatten Verwendung finden.

Temperaturen der gebräuchlichen Lichtquellen. Die Lichtquellen ordnen sich bezüglich der Brenntemperatur in Celsiusgraden: Stearinkerze 1450°, Petroleumdochtbrenner 1600°, Gasglühlicht 1750°, Azetylenlampe 2150°, alte elektrische Kohlenfadenlampe 1850°, Tantallampe 1950°, Wolframlampe (luftleer) 2050°, gasgefüllte Wolframlampe 2750°, elektrische Bogenlampe etwa 3950°, Sonne etwa 6500°.

Blaues Licht für Kino-Atelierbeleuchtung. Diese uralte Sache hatte bereits Draper im Sept. 1840 beschrieben, wie Eder in seiner „Geschichte der Photographie" S. 215 erwähnte. Nichtsdestoweniger erhielt Georg Jäckel (Sendlinger Optische Glaswerke) ein DRP. Nr. 465 595, Kl. 65b vom 7. 3. 1927. J. M. Eder führt in „Kino-

technik“ 1929, S. 260 aus, daß man sich wegen mangelnder Neuheit der vermeintlichen Erfindung Jäckels nicht behindern zu lassen braucht, in Kino-Ateliers zur Dämpfung des die Augen schädigenden grellen Lichtes blaue Kobaltgläser oder Flüssigkeitsfilter vorzuschalten.

Magnesiumlicht.

Farbtemperatur von Magnesiumlicht und Blitzlicht. Nach H. Arens und J. Eggert ist die Spektrumtemperatur der Magnesiumflamme 3700° absol. (mit Zugrundlegung der Untersuchungen von W. Dziobek „ZS. f. wiss. Phot.“ 1928, Bd. 25, S. 287). Das Magnesiumblitzlicht Agfa hat aber nur eine von 2900° absol. (ebda. 1928, Bd. 26, S. 95). — S. a. bei Lichteinheit.

Der Verlauf der Verbrennungsvorgänge bei Magnesiumblitzlicht läßt sich mit dem kinematographischen „Zeitdehner“ aufnehmen, der 250 Bilder je Sekunde liefert. G. Maiser und H. Umbehr in Wolfen bedienten sich des Kinoapparates „Grand vitesse“ von A. Debrie in Paris. („Kinotechnik“ 1929, S. 380.)

Rein-Magnesium (Mindestreinheit 99,5%), Pulver in verschiedenen Feinheiten, Band und Draht in alllen gangbaren Abmessungen stellt die J. G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M., her.

Auf ein photographisches Leuchtstreichholz, bei dem Magnesium oder Aluminium als Band oder Folie an oder in der Brennmasse des Streichholzes angeordnet ist, erhielt Heinrich Spoerl in Düsseldorf das DRP. Nr. 455989, Kl. 78d vom 24. 2. 1927, ausg. 13. 2. 1928.

Aktinitätsmessungen von Magnesiumlicht. Über Veranlassung der Boehmwerke wurde die Aktinität des Magnesiumlichtes durch das „Elektrische Prüfungsamt“, Hamburg, von Prof. Voege geprüft. Es wurde die Boehmsche Magnesiumlampe „Fünffach-Sonne“ mit zusammenlegbarem Parabolreflektor untersucht, und zwar im Vergleich mit einer Osram-Nitraphotlampe 200 Volt, 500 Watt und Reflektor.

Abgebrannt wurden fünf Magnesiumfolien von 7 cm Länge. Zu den photographischen Aufnahmen wurden ultrarapide Bromsilber-Gelatineplatten (Agfa, Hauff) benutzt. Es wurde ein weißer Schirm damit beleuchtet und die optische Helligkeit der Osram-Nitraphotlampe zu 2300 Lux, bei der Magnesiumlampe zu ungefähr 2000 Lux gemessen. Es ergab sich, daß in aktinischer Wirksamkeit die Magnesiumlampe um etwa 10% der Osram-Nitraphotlampe überlegen ist („Phot. Ind.“ 1929, S. 408).

Auf eine Leuchtbandführung für Magnesiumlampen erhielt M. Winter in München das DRP. Nr. 446482 vom 26. 5. 1926.

Die Geka-Werke, Offenbach am Main, haben ihr Fumosin-Blitzlichtpulver in der letzten Zeit verbessern können. Das neue Präparat besitzt eine bedeutend gesteigerte Helligkeit, wobei die Rauchlosigkeit unverändert geblieben ist. In letzter Zeit sind ver-

schiedene Konkurrenzfabrikate auf dem Markt erschienen, gegen die die Geka-Werke wegen Patentverletzung vorgehen mußten. Die betreffenden Firmen waren wohl der Auffassung, daß die Geka-Patente erloschen seien, die aber in Wirklichkeit kriegsverlängert worden sind und daher noch auf Jahre hinaus Gültigkeit haben.

Als Neuheit stellen die Geka-Werke Photo-Belichtungshölzer her. Es sind dies Holzstäbchen, die an einem Ende mit einer Masse bestrichen sind, die nach Entzündung mit einem Streichholz für 1 bis 2 Sekunden ein sehr aktinisches Licht aussenden. Das Abbrennen erzeugt weder Rauch noch störenden Geruch. Diese Hölzer sind vollständig ungefährlich. Sie werden in flachen Papphüllen zu sechs Stück geliefert und können ohne Belästigung mitgenommen werden.

Eine neue Boehm-„Sonne". Von den Boehm-Werken, A.-G., Berlin, wurde in der „Universalsonne" eine neue Type ihrer bekannten Magnesiumbandlampen herausgebracht, wobei von der Tatsache Ausgang genommen wurde, daß ein großer Teil der Amateuraufnahmen unscharf und unrichtig belichtet ist. Für Aufnahmen bei Tageslicht wurde daher in die „Universalsonne" ein optischer Belichtungsmesser, der nach dem Auslöschprinzip arbeitet, eingebaut. Als lichtschwächendes Mittel dient ein kleiner Graukeil. Die Belichtungszeit ist sofort an einer Skala ablesbar. Zur Scharfeinstellung der Kamera besitzt die „Universalsonne" ein bis zu 2½ m reichendes Bandmaß. Weiter ist ein Tiefenschärfenrechner angebracht, der mit einer kreisförmigen Skalenscheibe arbeitet, die gleichzeitig die Magnesiumbandrolle schützt. Die erforderliche Abblendung ist direkt ablesbar. Für den im Freien arbeitenden Amateur ist diese „Universalsonne" von Nutzen, da sie neben der eigentlichen Magnesiumband-Lampe, die man verwendet, wenn das Tageslicht fehlt oder zu schwach ist, ihm noch drei weitere wichtige Hilfsmittel zur Verfügung stellt.

Über eine neue Blitzlichtlampe, erzeugt von der Elektro- und Radio-G. m. b. H. in München, die infolge ihrer Eigenart Beachtung verdient, berichtet Paul Schrott in „Phot. Korr." 1927, S. 195. Die Erfindung stammt von Dr. Paul Vierkötter. Das Wesen der Lampe besteht darin, daß das Blitzlichtgemisch in einem evakuierten Glaskörper eingeschlossen ist. Dieser Glaskörper besteht aus relativ dickem Glas, viel stärker als das der gewöhnlichen Glühlampen. Die Zündung erfolgt elektrisch. Zu diesem Zweck ist die Lampe mit normalem Edison-Sockel versehen. Ein Glühdraht, der in das Blitzlichtgemisch hineinragt, ist mit den beiden Sockelenden verbunden. Die Lampe kann in jedes Netz von 110 bis 220 Volt eingeschaltet werden, das Gemisch entzündet sich bei Einschalten des Stromes. Paul Schrott weist auf die Vorteile der Lampe hin. Da das Gemisch sich im Vakuum befindet, ist ein Feuchtwerden oder eine sonstige Zersetzung ausgeschlossen. Die Lampe ist stets betriebsbereit, die Zündung erfolgt einfach durch Betätigung eines Schalters, indem man die Blitzlichtlampe an Stelle einer Glühlampe in eine vorhandene Fassung einschraubt. Die Zündung erfolgt vollkommen geräuschlos, da im luftleeren Raum Schallschwingungen



nicht entstehen können, und ist nach außen natürlich vollkommen rauchlos, während der Glaskörper selbst nach dem Abbrennen innen mit weißem Oxyd überzogen und infolgedessen undurchsichtig ist. Die Aufnahmen sollen unter Verwendung eines Reflektors erfolgen, der abnehmbar und der Lampenform angepaßt ist. Da die Lampe kreiszylindrischen Querschnitt hat, werden alle Lichtstrahlen in die Zylinderachse gespiegelt, die Lichtverteilung ist also dieselbe wie die der nackten Lampe, der Lichtzuwachs beträgt nach den Messungen von Schrott gegenüber der nackten Lampe 75%. Die Helligkeit der Lampe mit Reflektor für blauempfindliche Platten wurde sensitometrisch mit 16000 Hefnerkerzensekunden bestimmt. Schrott hat die Wirkungsweise der Lampe mit dem Hochfrequenzapparat der Askaniawerke untersucht. Aus den Aufnahmen war deutlich zu erkennen, daß die Rauchentwicklung des Blitzlichtgemisches noch vor Entwicklung der stärkeren Lichtwirkung einsetzt. Es leuchtete nicht die Blitzlichtlampe direkt, sondern der vom Blitzlicht erhellte Rauch. Infolge dieses Umstandes ist die spezifische Helligkeit der Blitzlichtlampe auf eine größere Fläche verteilt, daher die Blendwirkung relativ gering („Phot. Ind." 1927, S. 1000 u. 1302).

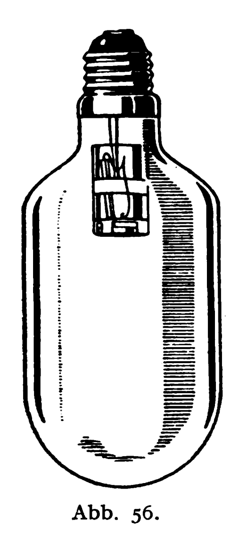


Abb. 56.

Ob diese Lampe regenerierbar ist, geht aus den Berichten nicht hervor. Abb. 51 zeigt die Vierköttersche Elura-Lampe (DRP. Nr. 446514, Kl. 57c vom 16. 8. 1925 und Zus.-Pat. Nr. 451207 vom 18. 12. 1926).

Über Blitzlichtaufnahmen afrikanischer Raubtiere schreiben F. W. Champion in seinem Werke „With a Camera in Tiger Land" (226 S., New York, Doubleday, Doran & Co. Doll. 5,—) und Martin Johnson in „Safari. A Saga of the African Blue" (m. 66 Abb., New York, G. P. Putnam's sons. Doll. 5,—).

Elektrisches Licht. — Glühlampen.

Die Fortschritte auf diesem Gebiet erstrecken sich in der Berichtsperiode hauptsächlich auf das elektrische Glühlicht, das für Aufnahmezwecke dem Bogenlicht eine empfindliche Konkurrenz macht. Die Vorteile des Glühlichtes liegen auf der Hand. Die Anwendung ist äußerst bequem. Nach dem Einschalten erhält man eine Beleuchtung, die frei von Schwankungen ist. Weiter ist das Glühlicht sauber und frei von Brenngeräuschen, die besonders bei mit Wechselstrom betriebenen Bogenlampen in bei Porträtaufnahmen stark störendem Maße auftreten können; auch das lästige Auswechseln der Kohlen kommt in Fortfall.

Entsprechend der Farbtemperatur enthält Glühlicht wesentlich mehr langwellige Strahlen als Bogenlicht mit Weißbrandkohlen. Es erweist

sich daher gegen panchromatische und hochorthochromatische Emulsionen als besonders aktinisch. Gewöhnliche, schwach oder gar nicht sensibilisierte Platten bei Glühlicht zu verwenden, wäre unpraktisch, da man auf ein wenig günstiges Aktinitätsverhältnis kommen würde.

Die Verwendung hochfarbenempfindlicher Aufnahmeschichten bei Glühlicht hat aber nicht nur den Vorteil der möglichen kurzen Belichtung, sondern auch den einer ausgezeichneten Farbenwiedergabe. Besonders rote Töne kommen bei Glühlicht auf panchromatischen Emulsionen sehr gut, weshalb sich diese Kombination ausgezeichnet für Porträtaufnahmen eignet.

Den Vorteilen der Glühlampe stehen aber auch Nachteile gegenüber. Zunächst ist die Glühlampe in ihrem Aufbau bedeutend empfindlicher als die in dieser Hinsicht robustere Bogenlampe. Dann nimmt die Lichtstärke der Glühlampe mit der Brenndauer ab, da sich verdampftes Fadenmetall im Inneren des Glaskolbens niederschlägt. Weiter hat die Glühlampe, in den hier in Frage kommenden Ausführungsformen nur eine beschränkte Lebensdauer, da der Glühfaden im Interesse einer hohen Lichtausbeute mit Überlast brennt, wodurch die Zerstäubung des Fadenmetalls beschleunigt wird. Die Wärmeentwicklung der Glühlampe stört bei Aufnahmen im Photoatelier wohl kaum, während sie sich im Filmatelier in Anbetracht der hier erforderlichen Lichtmengen doch störend bemerkbar machen kann.

Während man zuerst mit gewöhnlichen Halbwattlampen, später auch mit Projektionslampen arbeitete, wurden von der Industrie Speziallampen geschaffen, die bei nur 500 Watt Stromaufnahme eine hohe Lichtleistung ergeben.

Osram-Lampen für photographische Zwecke. Im Sommer 1928 war in der Osram-Nitraphotlampe eine neue Lichtquelle für photographische Zwecke geschaffen worden. Es handelt sich um eine gasgefüllte Metalldrahtlampe von 500 Watt Stromverbrauch. Die Lampe hat einen Lichtstrom von etwa 12000 Lumen. Der Leuchtkörper, der die Form einer Spirale hat, ist in einem Kolben mit nur 100 mm Durchmesser untergebracht. Die Lampe besitzt normalen Edisonsockel, läßt sich daher in jede gewöhnliche Glühlampenfassung einschrauben und kann in jeder Brennlage benutzt werden. Der Sockel ist derart isoliert, daß die direkte Berührung stromführender Teile unmöglich gemacht ist. Zunächst war die Kuppe des Kolbens leicht mattiert; seit einiger Zeit ist der ganze Kolben innenmattiert. Durch die Mattierung wird die Blendungsgefahr herabgesetzt und gleichzeitig das Licht etwas weicher gemacht.

Für die Osram-Nitraphotlampe sind von den verschiedensten Firmen mehr oder weniger geeignete Reflektoren konstruiert worden. Das Arbeiten mit der Nitraphotlampe in einem bewährten Reflektor gestaltet sich recht einfach. Der Anschluß an die Lichtleitung genügt, um eine hochaktinische Lichtquelle zur Verfügung zu haben. Bei einer Netzspannung von 220 Volt kann man an eine mit 6 Ampere abgesicherte Leitung zwei Nitraphotlampen anschließen, da der Strom je Lampe

nur etwa 2,3 Ampere beträgt. Bei 110 Volt werden jedoch etwa $4^1/_2$ Ampere je Lampe aufgenommen, so daß an eine mit 6 Ampere abgesicherte Leitung nur eine Lampe angeschlossen werden kann. — Die hohe Lichtleistung der Nitraphotlampe ist auf Kosten der Lebensdauer erkauft, die mit etwa 100 Brennstunden angegeben wird.

Jupiter-Pintsch-Glühlampe. Eine ähnliche Glühlampe von 500 Watt wird von Pintsch hergestellt und von der Jupiterlicht-A.-G. vertrieben.

Glühlampenarmaturen. Für die Osram-Nitraphot- und die Jupiterlampe wurden bald von den verschiedensten Firmen Reflektoren in den Handel gebracht. Von diesen Firmen seien nur genannt: Weinert, Zeiss-Ikon, Jupiter, Efa, Liesegang, Meteor u. a. Bei den sogenannten Amateurlampen können die Reflektoren meistens sowohl auf einem Photostativ als auch auf einer Art von Tischstativ gebraucht werden. Für die Zwecke des Berufsphotographen hat man Armaturen ausgebildet, die eine größere Anzahl von Nitraphotlampen aufnehmen, die meistens in einer entsprechenden Anzahl von Reflektoren, seltener in einem großen, gemeinsamen Reflektor untergebracht sind.

Glühlampe oder Bogenlampe? Eine Gegenüberstellung der Glüh- und der Bogenlampe bringt O. Jacobi in der „Photographischen Chronik“ 1929, Nr. 14. Es werden Vor- und Nachteile der beiden Lichtarten gegeneinander abgewogen, wobei vor allem die Wirtschaftlichkeit berücksichtigt wird. Der Autor kommt dabei zu dem Ergebnis, daß die Glühlampe den Vorzug verdient.

Verschiedene Arten von Heimlampen werden von Wurm-Reithmayer in „Phot. Rundsch.“ 1928, S. 75, näher beschrieben.

Die mit Reflektoren versehenen Osram-Nitraphot-Lampen ermöglichen bequemes Einstellen bei voller Beleuchtung, Abstimmen der Licht- und Schattenverteilung und verhindern das Erschrecken des Modells, wie es bei Blitzlichtaufnahmen gerne eintritt.

Auch Kindermann & Co. in Berlin fertigen Nitraphot-Aufnahme-Geräte sowie Kopierlampen an.

Eine Tabelle über die relative Aktinität und Farbentreue bei Belichtung gewöhnlicher und panchromatischer Filme mit verschiedenen Lichtquellen gibt O. Reeb in seinem Artikel „Die Glühlampe im Kinoatelier“ in „Phot. Korr.“ 1928, S. 253. Diese Tabelle entstammt einer Arbeit von L. Bloch „Die Aktinität der Nitralampe und ihre Messung“ („Kinotechnik“ 1928, S. 317 und 343). Bloch hat an Aufnahmen einer Farbentafel der Agfa bei Beleuchtung mit den verschiedenen Lichtquellen die Wiedergabe der einzelnen Farben gemessen. Dabei zeigte sich, daß bei allen untersuchten Lichtquellen auch auf dem panchromatischen Film das Blau mehr oder weniger zu stark, das Gelb dagegen immer zu schwach kam. Für eine bestimmte Licht- und Filmart bezeichnet nun Bloch das Verhältnis: Minimale Aktinität (für Gelb)/Maxim. Aktinität (für Blau) als „Farbentreue“. Es ist also ein Maß für die Wiedergabe der Farbtöne. Und zwar ist diese umso besser, je näher das Verhältnis dem Werte 1 : 1 liegt.

Tabelle.

Relative Aktinität und Farbentreue bei Belichtung von gewöhnlichen und panchromatischen Filmen mit verschiedenen Lichtquellen

Art der Lichtquelle	Photometrische Lichtausbeute Photom. Lumen / Watt	Für gewöhnlichen Film: Relative Aktinität Photogr. Lumen / Photom. Lumen	Für gewöhnlichen Film: Aktinische Lichtausbeute Photogr. Lumen / Watt	Für gewöhnlichen Film: Farbentreue	Für panchromatischen Film: Relative Aktinität Photogr. Lumen / Photom. Lumen	Für panchromatischen Film: Aktinische Lichtausbeute Photom. Lumen / Watt	Für panchromatischen Film: Farbentreue
Luftleere Metalldrahtlampe . .	10	1·0	10	1 : 17	1·0	10	1 : 2·8
Nitralampe . .	20	1·6	32	1 : 16	1·35	27	1 : 3
Nitralampe . .	30	1·8	54	1 : 16	1·45	43	1 : 3·5
Reinkohlen-Bogenlampe .	10	3·5	35	1 : 23	2·5	25	1 : 6
Effektbogenlampe mit weißen Kohlen. .	20	4·0	80	1 : 18	2·5	50	1 : 7
Effektbogenlampe mit gelben Kohlen. .	32	0·9	29	1 : 18	0·7	22	1 : 1
Dauerbrand-Bogenlampe .	7·5	22·0	165	1 : 29	10·5	80	1 : 23
Quecksilberdampflampe .	12·5	3·0	38	1 : 20	2·5	31	1 : 16
Tageslicht . . .	—	3·5	—	1 : 16	2·5	—	1 : 7

Aus der Tabelle geht hervor, daß die beste mit einer der untersuchten Lichtquelle erreichte Wiedergabe der Farbwerte mit Nitralicht auf panchromatischem Film erzielt wird, der einzige Konkurrent in dieser Beziehung ist die Effektbogenlampe mit gelben Kohlen, mit der man eine Lichtfarbe erzielt, die eine gute „Farbentreue" ergibt, allerdings ist die Aktinität der Effektbogenlampe eine sehr geringe. In „Phot. Korr." 1928, S. 285, beschreibt Reeb eine Anzahl solcher Glühlampen.

Belichtungstabelle für Nitraphotlampe. Von Osram wurde für die Nitraphotlampe eine einfach zu handhabende Belichtungstabelle herausgebracht. Nach Einstellung zweier Schieber kann man unter Berücksichtigung des Lampenabstandes vom Aufnahmeobjekt, der Empfindlichkeit des Negativmaterials, und der Art des Aufnahmegegenstandes die Belichtungszeit für verschiedene Öffnungen ablesen.

In „Rev. franc. Phot." 1928, Nr. 198 gibt J. Henri-Robert praktische Winke bezüglich künstlerisch wirkender Atelierbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der künstlichen Lichtquellen.

Über die Leuchtstärken handelsüblicher Wolframlampen berichtet A. H. Taylor in „Journ. Franklin Inst." Bd. 203, S. 716. Er weist darauf hin, daß im Gebiet von 555 μ die stärkste Helligkeitswirkung des Lichtes auf das Auge stattfindet und daß die beste Energieausnützung in künstlichen Lichtquellen 621 Lumen/Watt beträgt. Eine ideale Lichtquelle sollte nicht monochromatisches Licht geben, da sonst keine

Farbenwirkung der bestrahlten Objekte aufträte; sie müßte vielmehr weißes, der Strahlung eines „schwarzen Körpers" von 5250^0 abs. entsprechendes Licht emittieren, was etwa der Junisonne entspricht. Alle üblichen künstlichen Lichtquellen geben wegen ihrer niedrigeren Temperatur ein an Blau ärmeres, an Rot reicheres Licht (vgl. auch „Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 475, mit Tabelle der Leuchtstärken).

Glühlampen-Sonne. 10- und 30-Kilowatt-Lampen mit Gasfüllung wurden versuchsweise im Laboratorium der National Lamp Works in Cleveland (Amerika) hergestellt. Der Wolframdraht der Lampe hat die Form einer ebenen Spirale, von denen je vier in jeder Lampe angebracht sind, bei der kleineren Lampe ist die Fläche der Spirale 4 × 5, bei der größeren 7 × 10 qcm. Beim Leuchten der Lampen beträgt die Temperatur des Wolframfadens rund 3000^0 C. Die Lichtstärke der kleineren Lampe senkrecht zur Leuchtfläche ist 40 000, die der größeren gar 100 000 Kerzen. Eine Fläche von in einem Meter Abstand von der letzteren bekommt ebensoviel Licht wie von der Sonne an einem Sommermittag. („Umschau" 1928, S. 572.)

Über die Herstellung von neuen Starklichtlampen mit Wolfram-Einkristall berichtet Salmony in „Chem. Ztg." 1928, S. 577. Nach Messungen von Heyde in Dresden gibt die Kugelspirallampe dieser Type eine Helligkeit von 17—1800 HK auf 1 qcm. Die Lampen eignen sich auch für Filmaufnahmen und geben eine weichere photographische Aufnahme.

Die Neonlampe als Lichtquelle für stroboskopische Untersuchungen ist besonders geeignet, weil das Aufleuchten mit voller Lichtstärke und das Erlöschen in einigen Milliontelsekunden erfolgt, so daß ein außerordentlich kurzer Lichtblitz erzeugt wird. Ein entsprechendes Stroboskop mit dem Namen „Stroborama" ist konstruiert worden. Man verfolgt Bewegungen von technischen Maschinen, z. B. Ventile von Verbrennungsmotoren, Ablauf des Fadens von Spindeln usw. („Die Chemische Fabrik" 1928, S. 673).

Glühbirnen, die mit Bleigas hergestellt sind, reagieren auf Mattätze besser als solche, die mit Magnesiaglas hergestellt sind. Das Magnesiaglas ist härter. Bei Magnesiaglas empfiehlt es sich, die Ätze etwas länger einwirken zu lassen („Chem. Ztg." 1927, S. 927).

Nach G. Gehlhoff und M. Thomas beträgt die Lichtabsorption durch die etwa 0,8 mm starke Wandung eines Opalglaskolbens etwa 15% gegenüber 2% bei Klarglas. Sie untersuchten die Frage, ob dieser Lichtverlust durch Vergrößerung des Lichtweges (durch mehrfache Reflexion an den trübenden Teilchen des Glases) zu erklären ist; die das 4fache der Glasdicke betragende Wegverlängerung allein gibt keine Erklärung der Lichtabsorption. („ZS. f. techn. Phys." Bd. 9, S. 172; „Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 326.)

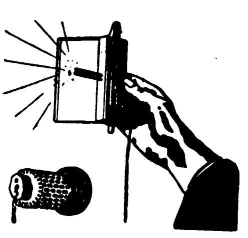
L. Bloch bespricht in seinem Artikel: Die elektrische Glühlampe im Dienste der Kinotechnik und Photographie („Phot. Korr." 1928, S. 219) die Anwendung der Glühlampen in Projektionsgeräten für die Projektion ruhender und bewegter Bilder, in den Episkopen und in der Mikropro-

jektion. Die für die verschiedenen Geräte in Frage kommenden Lampentypen werden beschrieben und der Bereich ihrer Verwendbarkeit festgestellt. Weiterhin wird auf die Anwendung der Glühlampe zur Beleuchtung von Filmaufnahmeateliers und für Heimaufnahmen eingegangen.

Bogenlicht.

Die Satrap-Heimlampe der Chem. Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering in Berlin) ist für 6 Amp. Stromstärke eingerichtet; sie ist eine tragbare Bogenlampe mit sehr starker aktinischer Lichtwirkung, die keinerlei Regulierungsmechanismus hat und bei der der Widerstand in den Lampenkörper hineingearbeitet ist. Die „Satrap-Heimlampe" brennt mit einem Verbrauchsstrom von 5,8 bis 6 Amp. an jeder Steckdose, gleichgültig ob der Leitung Gleich-, Wechsel- oder Drehstrom entnommen wird. Auch kann die „Satrap-Heimlampe" sowohl mit 110 (120) als auch mit 220 Volt verwendet werden. Die Lampe kann entweder mittels eines anzuschraubenden Holzgriffes auf einen Fuß gesteckt und hingestellt werden oder sie ist, nur mit einem Holzgriff versehen, beweglich zu verwenden. Die Lampe ist sehr sparsam im Gebrauch. Ein Kohlenpaar hat eine Brenndauer von etwa zwei Stunden. Das Zünden der „Satrap"-Lampe geschieht durch einen beigegebenen Zündstab, mit dem man die Kohlen, die bei dieser Lampe in Parallelstellung stehen, kurz berührt.

Die Minimalampe von H. Traut in München hat die Form eines kleinen dünnen Zigarretenetuis; aufgeklappt stellt sich die Lampe als richtige Bogenlampe mit Parallelkohlenführung dar, die ihr Licht durch zwei seitliche Scheinwerfer nach vorn wirft. Infolge der Verwendung sehr dünner Kohlen gibt die „Minima"-Lampe ein außerordentlich helles und klares Licht und brennt ununterbrochen zirka 1/2 Stunde lang. Die Zündung erfolgt durch einen besonderen Kohlenstift, der der Lampe beigegeben ist. Die Traut-Minima (Abb. 57) wiegt zirka 90 dkg, ist für sämtliche Spannungen zu verwenden und kann schon bei 4 Ampere überall angeschlossen werden. (Erhältlich bei H. Traut, G. m. b. H., München 2 NW 5, Briennerstr. 56.) Man kann mit dieser Lampe Aufnahmen von beliebiger Tiefen- und Seitenausdehnung machen, indem man das Aufnahmeobjekt durch Bewegen der Lampe streifenweise ableuchtet. Traut nennt dies „Wanderlichtbeleuchtung" (s. „Phot. Chron." 1928, S. 4) und meint damit das Durchwandern des Bildfeldes mit der Lichtquelle zwischen dem offenen Objektiv und dem aufzunehmenden Gegenstand.


Abb. 57.

Die Firma Jupiterlicht A. G. Kersten & Brasch, Berlin W 9, erzeugt außer ihren großen Bogenlampen für Kinoaufnahmeateliers eine Reihe kleinerer Bogenlampen, welche für den Bedarf der Heimphoto-

graphie, für Atelier-(Porträt-)Aufnahmen, wissenschaftliche und industrielle Aufnahmen bestimmt sind. Diese Lampen erfordern Stromstärken von 6 bis 25 Ampere und sind an Gleich- oder Wechselstromnetze von 110 bis 220 Volt anschließbar; sie sind klein und handlich gebaut; die mögliche Lichtausbeute beträgt 3000 bis 15000 Kerzen. Weitere Modelle sind die Jupiter Photo-Effekt-Lampe für 110 bis 220 Volt Gleich- oder Wechselstrom, eine Bogenlampe mit Linsenscheinwerfer, welche zur Erzielung malerischer Effekte in der Porträtphotographie bestimmt ist, sowie die Jupiter-Polar-Sonne, eine Zweilicht-bogenlampe, deren Licht auf einen parabolischen Spiegel fällt. Auch diese Lampe ist allgemein anwendbar.

Eine Neuheit bringt die Firma K. Weinert, Elektrotechnische und Bogenlampenfabrik, Berlin SO 33, Muskauerstraße 24, mit ihrer Heimlampe mit Tragkoffer heraus. In den Fällen, in denen Wechselstrom, insbesondere 220 Volt, zur Verfügung steht, empfiehlt die Firma, an Stelle des Tragwiderstandes einen leichten, tragbaren Transformator, der infolge seines Übersetzungsverhältnisses gestattet, aus der kleinen Heimlampe ganz andere Leistungen herauszuholen, als nur mit dem Tragwiderstand. Die Heimlampe brennt unter Verwendung verkupferter Spezialkohlen mit 15 Ampere, wogegen der Transformator dem Netz nur etwa $4^1/_2$ Ampere bei 220 Volt entnimmt. Die Lichtausbeute steigt etwa auf das Achtfache. Es sind Momentaufnahmen bis zu $^1/_{10}$ Sekunde unter Verwendung einer guten Optik und hochempfindlicher Platten erzielbar.

Die photographische Temperaturbestimmung der Wolframkathode im elektrischen Lichtbogen beschreibt E. K. G. Stueckelberg in „Helvetica Physica Acta" 1928. — Mit Hilfe der Schwärzung der photographischen Platte wurde die Größe und Verteilung der Kathodentemperatur eines Wolframbogens in Stickstoff bestimmt. Als Fixpunkt wurde die schwarze Temperatur der Anode eines Kohlebogens genommen, die nach Henning und Heuse 3700^0 abs. beträgt. Der untersuchte Wolframbogen brannte in sorgfältig gereinigtem Stickstoff zwischen zwei kleinen Wolframkugeln. Die Temperatur war auf der Wolframkugel ziemlich gleichmäßig, unabhängig vom Druck und variiert zwischen 2600 und 3300^0 abs. („Phot. Ind." 1928, S. 1220).

Quecksilberlicht.

Die Lampenfabrik von K. Weinert in Berlin hat die Herstellung von Quecksilberdampflampen aufgenommen und bringt verschiedene Typen in den Handel, z. B. selbstzündende Lampen, Deckenlampen und solche, welche unter 45 Grad geneigt werden können.

Für panchromatische Filme besitzt das Quecksilberlicht zu wenig Rot, man versuchte dies in Amerika durch eine Kombination mit Neonlampen zu verbessern. L. P. Clerk kombinierte Quecksilber- und elektrisches Glühlicht bei Verwendung von Kodak Panfilm. Es werden die Versuchsergebnisse genau beschrieben („Filmtechnik" 1929, S. 406; aus „Scienc. u. Ind. phot." Nr. 7).

Auf eine Beleuchtungsvorrichtung für photographische und kinematographische Aufnahmen erhielt die J. G. Farbenindustrie A.-G. in Frankfurt a. M. die DRGM. Nr. 1 031 954. Diese Neuheit besteht aus Gasentladungslampen und Quecksilberdampflampen, bzw. Gasentladungslampen verschiedener Füllung und Quecksilberdampflampen. — Es wurde gefunden, daß man eine hervorragend für die gleichmäßig gute Wiedergabe sämtlicher Farben des Spektrums geeignete flächenhafte Beleuchtung erhält, wenn man das Licht der Quecksilberdampflampe mit dem Licht einer Gasentladungslampe, z. B. der Neonlampe, mischt. Zu diesem Zwecke werden eine oder mehrere Neonlampen mit einer oder mehreren Quecksilberdampflampen zu einem Lampenaggregat vereinigt, indem man z. B. in einem der üblichen Lampenständer für Quecksilberdampflampen jede zweite Quecksilberdampflampe durch eine Neonlampe ersetzt. (Abgebildet in „Phot. Ind." 1928, S. 1205.)

Über den zusammengezogenen Quecksilberlichtbogen als einer Lichtquelle für photochemische Arbeitens. G. S. Forbes und G. R. Harrison in „Journ. American Chem. Soc." Bd. 47, S. 2449. Sie vergleichen die Intensität, Lebensdauer, Konstanz, Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit der mit Wasser gekühlten Quecksilberdampflampe mit denselben Eigenschaften der gewöhnlichen Lampe.

Über die Alterserscheinungen an Quarz-Quecksilberdampflampen schreibt Werner Meyn in „ZS. f. wiss. Phot." Bd. 25, 1928, Heft 11. Auf Grund seiner Untersuchungen nimmt Meyn an: Im Quarzglas wird unter dem Einfluß der ultravioletten Strahlung des Quecksilbers und der hohen Temperatur metallisches Silizium ausgeschieden, das im Ultraviolettgebiet stark absorbierend wirkt. Es dringt fein verteiltes Quecksilber in die hocherhitzte Quarzmasse ein und erzeugt einen Beschlag, der an der Innenfläche der Quarzlampe sitzt und eine etwa 0,1 mm dicke Schicht bildet. S. a. „Phot. Korr." 1928, S. 316.

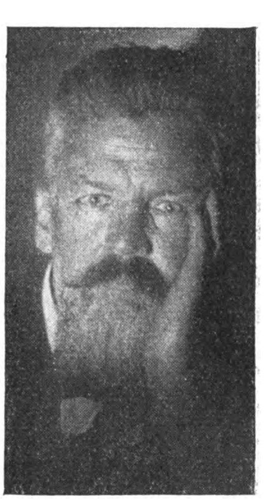


Abb. 58.

Heinrich C. Jaquet stellt Bildnisse mit Hilfte kurzwelliger Strahlung an, als Strahlenquelle diente eine Projektionslampe von 500 Watt bei 220 Volt. Die Strahlung wurde mit Hilfe eines Filters ausfiltriert, die Belichtungszeiten waren 2 bis 15 Sek. („Phot. Korr." 1928, S. 203). Abb. 58 zeigt eine derartige Bildnisaufnahme.

Literatur:

Licht und Beleuchtung. Lichttechnische Fragen unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der Architektur. Herausgegeben von W. Lotz unter Mitwirkung von Fachleuten aus dem Gebiete der Beleuchtungstechnik, des Städte-

baues, der Lichtreklame und der Reklame. 60 Seiten, 79 Seiten Abbildungen. 1928 (Bücher der Form. Band VI.) Lw. RM 5,—.

Osram G. m. b. H., Die Osram-Lampe in der Photographie. (Osram-Lichtheft, B. 4.) Berlin, Osram G. m. b. H., 1926.

Hans Böhm, Photographie bei Nacht. Kameraarbeit ohne Tageslicht, im Freien und im Heim, im Theater und im Ballsaal, mit elektrischem Licht, Scheinwerfer, Blitzlicht, mit lichtstärkster und lichtschwacher Optik. Mit 66 Abbildungen, Berlin, Guido Hackebeil A.-G. 1928. — Preis RM 3,50; Halbleinenband RM 4,50.

Fr. Willy Frerk, Photographiere bei jedem Licht. M. 22 Abb. Berlin, Guido Hackebeil A.-G. 1928. RM 1,20.

Farbenlehre. — Prüfung von Farben usw.

Über Farbtonmessung und Farbtonnormung berichtete R. Hünerbein auf der 41. Versammlung des Vereins Deutscher Chemiker, Dresden 1928 (ref. „Chem. Ztg." 1928, S. 468).

Über Normierung der Farben berichtet W. Schramek in „Melliands Textilber." Bd. 8, 1927, S. 1036; er beschreibt ein Ordnungssystem auf Grund der Farbenmessung mit dem Pulfrich-Zeissschen Stufenphotometer, unter Zuhilfenahme des Ostwald'schen Farbenkreises und die Aufstellung einer Farbnormenkarte.

Dezimalklassifikation der Farben. A. Ruthardt schlägt eine von der Ostwald'schen Bezeichnungsweise abweichende Ordnung vor der Farben, nach welcher sich alle Farben, harmonisch und disharmonisch, dezimaltechnisch bezeichnen und ordnen lassen. Die erste Klassifikation erfolgt nach dem Grundton durch die 1. Ziffer der Gesamtsumme, die zweite nach der Tonstärke durch die 2. Dezimalstelle („Farbe und Lack" 1928, S. 116).

Zur Begriffsbestimmung „Farbe" und „Farbstoff" definiert R. Hofmann in „Farbenztg." Bd. 33, S. 1908, Farbstoffe als diejenigen farbigen Stoffe oder Stoffgemenge, die anderen Stoffen zum Zwecke farbigen Aussehens übertragen oder einverleibt werden. Ihre Einteilung erfolgt nach der räumlichen Verteilung zwischen farbtongebendem Prinzip und Objekt (Grund oder Substrat) in 1. Oberflächenfarbstoffe (Farbstoffe im weiteren Sinne): Körper- oder Anstrichfarbstoffe, Pigmente usw., 2. Durchdringungs-(Lösungs-) Farbstoffe (Farbstoffe im engeren Sinne): eigentliche Färbestoffe, Textil-, Glasfarbstoffe usw. Hierher gehören vor allem die Teer- oder Anilinfarben („Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 187).

Um die Begriffe Farbstoff, Farbstoffgemenge, -verschnitt, -lack usw. einwandfrei ableiten und definieren zu können, schlägt Heinrich Trillich in „Farbenztg." Bd. 33, S. 1720 folgende Erweiterung vor: Farbstoff ist jedes farblich und stofflich einheitliche Erzeugnis natürlicher oder künstlicher Herkunft, unorganischer oder organischer, unlöslicher oder löslicher Beschaffenheit, welches zur Abänderung der natürlichen Farbe eines Gegenstandes dienen kann.

Über die Farbmessung an glänzenden Oberflächen führt A. Klughardt in „Seide“ Bd. 33, 1928, S. 333 aus: Eine Methode der Farbmessung an bunten glänzenden Flächen wurde auf Grund von Untersuchungen entwickelt, die sich auf den Unterschied zwischen diffuser und regelmäßiger Reflexion erstreckten. Der Ostwald'sche Schwarzgehalt wurde fallen gelassen, weil er sich bei der Aufstellung eines Ordnungsprinzips für die glänzenden Farben als hinderlich erweist, er wird durch den Begriff der „Bezugshelligkeit“ ersetzt. Die Farben werden nunmehr durch die Angabe des Farbtons, des Weißgehalts und der Bezugshelligkeit gekennzeichnet. Weißgehalt und Bezugshelligkeit können nach oben zu unbegrenzte hohe Werte annehmen, wenigstens theoretisch. Der Farbkörper hat infolgedessen je nach der Dimensionierung nach oben unbeschränkte Ausdehnung. Das von Ostwald vorgeschlagene Stufensystem wurde sinngemäß abgeändert und zu einem dekadischen System erweitert, das nach oben und unten beliebig weit fortgesetzt werden kann. Das beschriebene System der Farbordnung umfaßt alle matten und glänzenden Flächen und bietet einen zwanglosen Übergang vom ursprünglichen Ostwaldschen Farbkörper zu dem erweiterten. Ein Maß für die Farbkraft bunter Erscheinungen wurde in dem „prozentualen Vollfarbengehalt“ angegeben („Chem. Zentralbl“ 1929, I, S. 148).

In „Phot. Chron.“ 1927, S. 214 wird folgende Tabelle über die Empfindungswirkung von Farben auf Plakaten u. dgl. angegeben:

Zusammenstellung von	Gefallend Dunkelblau	Zweifelhaft	Mißfallend Violett
Rot und	Grün	Gelb	Purpur
Orange und	Himmelblau Grün	Rot	Gelb Blaugrün
Gelb und	Purpur Blau	Rot Violett	Blaugrün Grün Orange
Grün und	Rot Violett	Purpur Gelb	Blau Orange
Violett und	Grün Orange	Gelb	Rot Purpur Blau

Über lichtbeständige Lithopone und Sulfopone (weiße Deckpigmente) s. Steinau in „Chem. Ztg.“ 1928, S. 785.

Das DRP. Nr. 453 523, Kl. 22 f vom 7. April 1925 des Dr. Alexander Eibner in München betrifft die Herstellung von lichtechtem Zinnober. Ein Gemenge von Quecksilber und Schwefel wird in Ka-

liummonosulfidlösung unter Schütteln gelöst und die entstandene Lösung in bekannter Weise auf Zinnober verarbeitet. Man erhält ein einheitliches lichtechtes Produkt.

H. D. Bruce untersuchte die Farbkraft von Pigmenten; es wird die Notwendigkeit gezeigt, die Farbkraft bunter Pigmente als von 2 Faktoren anhängig zu betrachten und der Unterschied zwischen der Farbkraft weißer und schwarzer Stoffe erläutert. Drei Begriffe werden eingeführt: farbig, verdunkelnd und aufhellend sowie eine Methode zur spektrophotometrischen Ermittlung dieser Eigenschaften angegeben (Dpt. Commerce, Research Papers Bureau of Standard 1928, Nr. 7).

Weiße Tinten sind entweder Suspensionen oder Lösungen. Erstere stellen dünnflüssige Pasten von Mineralweiß (Zinkweiß, Barytweiß, Lithopone oder Titanweiß) dar. Bei der zweiten Gruppe handelt es sich um klare Lösungen, die erst beim Trocknen einen weißen Strich hinterlassen; solche werden durch Auflösen von amphoteren Hydroxyden (Aluminium, Zinn, Mangan) in Alkali oder wässerigem Ammoniak (DRP. Nr. 289 140) gewonnen („Chem. Ztg.“ 1928, S. 294).

Zur Herstellung von weißer Tinte wird Zinkweiß als unlösliches Pigment in einer Borax-Schellacklösung möglichst fein suspendiert (s. u. a. „Pharm. Zentralh.“ Bd. 35, S. 415 und 516). Vorteilhaft wird zuerst eine Borax-Schellacklösung bereitet, indem man in 1000 g Wasser etwa 25 g Borax, 150 g Schellack orange und 40 g Gummi arabicum so lange auf dem Wasserbad erwärmt, bis alles gelöst ist. Hiermit werden dann 100—120 g Zinkweiß fein angerieben. (Dr. H. Machon, Frankfurt a. M.; „Chem. Ztg.“ 1928, S. 311.)

Zur Abkürzung der oft sehr langwierigen und je nach der Witterung verschiedene Ergebnisse liefernden Prüfung der Lichtechtheit im Sonnenlicht hat man schon wiederholt künstliche Lichtquellen zu benutzen versucht, aber bisher stets mit unbefriedigenden Ergebnissen, da die Wirkung der Belichtung nicht allein von den Lichtstrahlen, sondern auch von anderen Einflüssen, namentlich von der Feuchtigkeit der Luft, in der die Belichtung stattfindet, abhängig ist. Hierdurch ist es auch bedingt, daß während der gleichen Zeitdauer Belichtungen in der heißen Zone vielfach durchaus nicht stärker als in Deutschland bei schönem Sommerwetter wirken. Da man dem ultravioletten Licht besonders kräftige chemische Wirkungen zuschreibt, hat man versucht, die Belichtungsdauer durch Anwendung der Quecksilberquarzlampe abzukürzen, hierbei aber viel Fehlresultate erhalten, die durch Prüfung der Absorptionsspektren der belichteten Farbstoffe leicht erklärt werden können. Untersuchungen der 16 Lichtechtheitstypen der Echtheitskommission durch P. Heermann („Chem.-Ztg.“ 1924, S. 813) gemeinsam mit P. Sommer über die Einwirkung der ultravioletten Lichtstrahlen auf Farb- und Faserstoffsysteme bestätigen den Mangel an Eignung des ultravioletten Lichtes für diesen Zweck. („Chem.-Ztg.“ 1928, S. 118.)

Im Subkomitee für Lichtechtheit teilten W. H. Cady und W. D. Appel ihre Befunde mit. Bei den Belichtungsproben

empfehlen sie als Standard für dem Licht ausgesetzte Proben zur Zeit keine künstliche Lichtquelle; am besten noch erwies sich für schnelle Proben der Kohlelichtbogen. Die Menge der abgegebenen strahlenden Energie, die durch eine photoelektrische Zelle aufgezeichnet wurde, entsprach nicht dem Betrag der erzeugten Bleiche. Eine wesentliche Rolle bei den Bestimmungen spielten auch die atmosphärischen Bedingungen (Luftfeuchtigkeit usw.) S. „Amer. Dyestuff Reporter“ Bd. 16, 1927, S. 707. — In einer weiteren Untersuchung befaßten sich W. D. Appel und Wm. C. Smith mit dem Ausbleichen gefärbter Textilstoffe in dem von verschiedenen Gläsern durchgelassenen Licht. Zunahme an ultravioletter Strahlung zeigt sich nicht notwendig in erhöhtem Ausbleichen. Die Wichtigkeit ultravioletter Strahlung, die durch Fensterglas geht, sowie der blauen und violetten Teile des sichtbaren Spektrums wurde klar erwiesen und ebenso ergab sich, daß einige Färbungen besonders empfindlich sind gegenüber dem Teil der Sonnenstrahlung, die von Fensterglas absorbiert wird. (Ebenda Bd. 17, S. 410.) — Vgl. „Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 1941.

Eine photographische Methode zur Untersuchung der Farbe von Lichtquellen und das Reflexionsvermögen gefärbter Fabrikate und anderer Oberflächen geben Percy W. Cunliffe und Frederik D. Farrow in „Journ. Textile Inst.“ 1927, S. 291 an. Sie beschreiben eine einfache, für die Anwendung in der Textilindustrie geeignete Anordnung zur Bestimmung der spektralen Zusammensetzung von Lichtquellen. Mit Hilfe eines Keiles und eines Systems von sieben farbigen Filtern ist die Bestimmung durch eine einzige Aufnahme auf panchromatischen Platten durchführbar. Dieselbe Anordnung gestattet auch die Messung der Zusammensetzung des von gefärbten Oberflächen reflektierten Lichtes, wobei die spektrale Zusammensetzung der Lichtquelle zu berücksichtigen ist („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 608).

G. Dalén und P. Wilke berichten in „Papierfabrikant“ Bd. 26, Verein der Zellstoff- und Papierchemiker und -Ingenieure, S. 199—202 („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 2473 und 3104) über die Ermittlung der Lichtechtheit farbiger Papiere durch Belichtung mit der Quarz-Quecksilberlampe.

Über die Lichtechtheit farbiger Papiere wird aus dem Laboratorium der I.G. Farbenindustrie Ludwigshafen in „Papierfabrikant“ Bd. 26, S. 395, mitgeteilt, daß lichtechte Färbungen in der Masse nur auf holzfreiem, gebleichten Papierstoff möglich sind.

E. L. Stephens, A. M. Child und C. H. Bailey berichten in „Cereal Chem.“ Bd. 5, S. 256 bis 268 über ihre Versuche zur spektrophotometrischen Messung der Farbe von Backwaren, die mehr oder minder große Zusätze von Melasse erhalten haben.

Die von H. Weiß angegebene Luminabrille dient in der Raffinerie zur Feststellung der Farbe von Zucker und Klären bei Nacht, neuerdings auch im chemischen Laboratorium zu kolorimetrischen Bestimmungen, Farbreaktionen, Titrationen u. a.

Farbenprüfungsapparate.

Über Kolometrie s. F. Löwe in Handbuch der Physik, 19. Bd. 1928, S. 667—687.

In „La Nature" 1927, S. 557—558 veröffentlicht R. Villers einen Bericht über die Messung der Farben in der Industrie, ferner über ein Photokolorimeter für vom Auge unabhängige Messungen. Das Gerät, mit dem die Intensität verschiedener Farben, z. B. violett-blau-grün-orange photographisch festgelegt wird, ist mittels Abbildung beschrieben.

Die Tintometer Ltd. und F. E. Lovibond in Salisbury (Engl.) erhielten das englische Patent 263924 vom 3. Oktober 1925 auf einem Farbenprüfer, der wie folgt eingerichtet ist: Auf einer horizontal angeordneten Führungsplatte ist ein Sehrohr verschiebbar und im Winkel von 45° zur Platte eine auswechselbare Scheibe angebracht, welche mit einem weißen Pulver von z. B. Gips und darüber liegender Glasplatte von bestimmter Farbe und Dicke belegt ist. Diese wird von einer seitlich darüber befindlichen Glühlampe so beleuchtet, daß sie nicht in das Auge des Beobachters reflektiert.

René Toussaint berichtet über eine Photokolorimeter T. C.-B. für vom Auge unabhängige Farbenmessungen in der Industrie („Bull. Soc. Encour. Ind. Nationale", 126, S. 421—30). Das Verfahren stellt einen Farbton dar als Kurve mit den 6 Hauptfarben (rot, orange, gelb, grün, blau und violett) nach Wellenlängen als gleichabständige Abszisse und der ausgestrahlten Intensität in Prozenten der Weiß-Schwarzleiter als Ordinate. Als Weißnorm gilt Gipsweiß = 100; das absolute Schwarz fällt mit der Abszissenachse zusammen. Zur Charakterisierung eines Farbtons genügen 4 Punkte der Abszisse; die Hauptfarbe, ihre sie einrahmenden Nachbartöne und die Komplementärfarbe. Der zur Messung dienende Apparat besteht aus einer photoelektrischen Zelle mit Kalium-Kathode und Wolfram-Anode; die erstere strahlt beim Auftreffen eines Lichtbündels Elektronen aus und die Stärke des auftretenden Anodenstroms gibt das Maß für die Menge des bestrahlenden Lichtes. Das zu prüfende Muster wird zu diesem Zweck mit einer Lichtquelle beleuchtet und reflektiert die Strahlen zur photoelektrischen Zelle. Für jede der 6 Spektralfarben wird ein spektrokopisch genau eingestelltes, monochromatisches Lichtfilter verwandt; das zu prüfende Muster wird mit einer Normalfarbe verglichen. Der einfach zu behandelnde Apparat gestattet vielseitige Anwendung, so zur Photometrie, Messung von Glanz, Transparenz, Konzentration von Lösungen, Fällungen oder Ausflokkungen, ferner zur Kolorimetrie in der Farbenindustrie, Färberei und Bleicherei, in der Malerei, für chemisch-analytische, physikalische und forensische Feststellungen usw. („Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 1869; „Chemiker-Zeitung"; Revue générale des mat. col." 1927, Bd. 31, S. 287; ref. „Chem. Techn. Übersicht" 1928, Nr. 7/8, S. 20).

M. J. van Tussenbroek stellte vergleichende Untersuchungen verschiedener Kolorimeter an und zwar: Kolorimeter von A. Krüß, Hamburg, Tintometer von Lovibond, Spektrophotometer von Hil-

ger, Color-Analyzer von Keuffel & Esser Co. und Extinktionsmesser von W. J. H. Moll („Chem. Weekbl.“ Bd. 24, S. 240/247). Geprüft wurde mit Pikrinsäurelösungen verschiedener Konzentrationen, insbesondere, ob die Ergebnisse dem Beerschen Gesetze entsprachen. Spektrophotometer sind im allgemeinen vorzuziehen. Keuffel & Esser Co. scheint besser übereinstimmende Werte zu liefern als Hilger, obwohl nach in London gemachten Beobachtungen die Genauigkeit des letzteren bei längerer Übung steigt. Moll liefert die am besten reproduzierbaren Ergebnisse, schließt aber gesonderte Ablesungen für jede Wellenlänge aus („Chem. Zentralbl.“ 1927, Bd. II, S. 138).

Carl Zeiss, Jena, erhielt das DRP. 15 377 vom 19. 6. 1925 auf einen mit einem festen und einem drehbaren, geradsichtigen Polarisationsprisma ausgerüsteten Farbmesser zur Bestimmung von Farbtönen, gekennzeichnet durch ein auf die Farbvorlage einstellbares Fernrohr zum Vergleichen von Farben mit einem Farbengemisch aus einer Stufe einer Vollfarbenreihe und einer Stufe einer Graureihe oder einer Stufe einer zweiten Vollfarbenreihe („Opt. Rundsch.“ 1927, S. 164). — Nach DRGM. 997 682 vom 19. 6. 1925 kann im Abbildungsstrahlengang des Fernrohres eine Blende angeordnet sein, die die Form und Größe des Gesichtsfeldes bestimmt. Zur Ablenkung eines die Flüssigkeit durchsetzenden Lichtstrahlenbündels in Richtung des Fernrohres kann ein reflektierendes System vorgesehen sein („Opt. Rundsch.“, 1927, S. 33).

Auf einen Farbenanalysator erhielt Carl W. Keuffel in Weehawken, New Jersey, das amerik. Pat. 1 524 180 vom 15. 2. 1923, ausg. 27. 1. 1925. — Zum Bestimmen und zum Messen der Farbe von Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern werden diese durch eine kräftige Lichtquelle erleuchtet, wobei ein geeignet zugeführter Luftstrom ständig über die zu untersuchenden Objekte und ein Vergleichmuster streicht und sie kühl hält, so daß durch Temperaturänderungen bewirkte Farbänderungen vermieden werden und sich auch leicht entzündliche Stoffe messen lassen. Das gefärbte, von den Mustern reflektierte Licht wird mittels eines Meßinstrumentes, das im wesentlichen ein direkt ablesbares Spektrophotometer darstellt, gemessen. Das Gehäuse der Lichtquelle ist zur Erzielung einer kräftigen und einheitlichen, diffusen Beleuchtung im Innern mit Magnesiumoxyd oder ähnlichem ausgekleidet. Als Standardvergleichsmuster für 100% Reflexion dient ein Block aus Magnesiumkarbonat. Um zu verhüten, daß direkte Lichtstrahlen das Muster treffen, sind die Lampen an der den Mustern zugewandten Seite mit einem geeigneten undurchsichtigen Anstrich versehen. („Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 1497.)

Über Selenzellen als Kolorimeter berichtet A. Mickwitz. Er bespricht Mängel und Vorzüge der beiden photometrischen Meßverfahren mit Selenzellen, nämlich der Benutzung der Zelle als direktes Meßmittel und ihrer Anwendung nur als Vergleichsmittel. Er hat den Gedanken durchgeführt, die Selenzelle für optische Absorptionsmessungen in Lösungen zu benutzen und ein Selenzellenkolorimeter kon-

struiert, welches, bei einfachem Aufbau, unter Ausschaltung des subjektiven Momentes, sich zur Untersuchung stark verdünnt gefärbter Lösungen besonders geeignet zeigt. Er verfährt so, daß er die auf ihre Absorptionsfähigkeit zu untersuchenden Lösungen mit der Absorption einer ebenso starken Wasserschicht vergleicht. Lösungen des untersuchten Stoffes in verschiedenen, bekannten Konzentrationen werden zunächst hergestellt, diese bei gleicher Schichtstärke, mit dem Lichtstrom bei zwischengeschaltetem, reinem Wasser einzeln verglichen und die gefundenen Absorptionswerte auf ein und denselben „Wasserlichtstrom" umgerechnet. Auf diese Weise kann eine Lichtabsorptionskurve des untersuchten Stoffes gewonnen werden, welche die Abhängigkeit des Lichtstromes von der Konzentration zum Ausdruck bringt. Noch bei Belichtungszeiten von 20″ mit nachfolgender Erholungszeit von 40″ lassen sich brauchbare Messungen durchführen. Das Kolorimeter (Absorptionskasten aus weißem Spiegelglas mit 12 Kammern, Vol. 6 ccm, von praktischer, gleicher Lichtabsorption und einer Verschlußplatte) mit einer Selenzelle der Akt.-Ges. Radiologie und Spiegelgalvanometer, ist in Ausführung und Anwendung eingehend beschrieben („Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 82).

In der Fachgruppe für Gärungschemie auf der Hauptversammlung Deutscher Chemiker in Dresden 1928 sprachen F. Duchacker über die Richtlinien einer objektiven Farbenmessung der Malzwürzen unter Vorführung eines Photometers (nach Šandera) und Fr. Mestan über Farbmessung von Malzwürzen mit einem den Empfindungsstufen des Auges tunlichst angepaßten Stufenphotometer (Farbmesser von Zeiss). — S. Ref. in „Chem.-Ztg." 1928, S. 502.

Über die Empfindlichkeit des Auges (der Netzhaut) für Sättigungsdifferenzen von Farben berichten Loyd A. Jones und E. M. Lowry („Journ. Opt. Soc. America", Bd. 13, Heft 1 (Juli 1926). Sie haben zur Durchführung der notwendigen Messungen einen verhältnismäßig komplizierten Apparat benutzt, der eine Modifikation des Nuttingschen Kolorimeters darstellt (siehe Bull. Bureau of Stand. 9, 1913). Im wesentlichen erfolgte die Untersuchung derart, daß einem monochromatisch beleuchteten Felde ein kontinuierlich zunehmender Anteil weißen Lichtes solange zugeführt wurde, bis das Auge gegenüber dem mit der gleichen Farbe konstant beleuchteten Vergleichsfeld eine Sättigungsdifferenz empfand. Dabei wurde für konstant bleibende Helligkeit Sorge getragen. Die Versuchsergebnisse sind in Kurvenform zusammengestellt.

H. V. Arny gibt in der Tschirch-Festschrift eine Übersicht seiner seit 1912 gemachten und veröffentlichten Versuche zur Herstellung standardisierter Farblösungen und ihrer Anwendung zu kolorimetrischen Bestimmungen.

Lichtfilter in der Kolorimetrie mit einer Methode zur Bestimmung des Hämoglobins. Robert P. Kennedy (Rochester School of Medicine, Dept. of Pathology) gibt in „Americ. Journ. Physiol.",

Bd. 78, S. 56, an: Durch Vorsetzen eines Lichtfilters, welches nur Licht in der Gegend der Absorptionsstreifen der zu untersuchenden Substanz (Oxyhämoglobin) durchläßt, wird eine quantitative Bestimmung desselben aus der Schattenintensität durch Vergleich mit vorher geeichten Graufiltern ermöglicht, die Fehler betragen etwa 3%. („Chem. Zentralbl.", 1926, II, S. 3067.)

Literatur:

Curtis, C. A., Künstliche organische Pigmentfarben und ihre Anwendungsgebiete. VII. 230 Seiten. 1929, gr. 8° RM 22,50, Lw. RM 24,—.

Krüger, Prof. F. A. O., 24 Farbmeßdreiecke nebst kurzem Abriß der Farblehre. Ein Hilfsmittel, um Farben nach dem Ostwald'schen Farbzeichen zu bestimmen. Dresden, Schupp & Nierth A.-G., 1927. Taschenausgabe RM 5,—.

Kleinhempel, Prof. Erich, Stoffmalerei. Mit 63 Abb. u. 2 farb. Tafeln. Leipzig, E. Haberland. RM 3,50, gbd. RM 5,—.

Farbenphotographie.

Farbrasterplatten.

A. Ninck bringt in „Bull. Soc. Franç." 1926, Heft 1 Vorschriften für Erhöhung der Empfindlichkeit (Hypersensibilisierung) der Autochromplatten. Die hierbei verwendeten Farbstofflösungen werden in einem Gemische von drei Volumteilen destilliertem Wasser und einem Volumteil Alkohol absol. angesetzt. Alkoholische Lösungen verhindern das Ausflocken der Farbstoffe. Die Stammlösung der Farbstoffe besteht aus 1 g Sensibilisator gelöst in 2000 ccm Äthylalkohol (90%) oder reinem Methylalkohol. Man benötigt ferner eine Silbernitratlösung (1 g Silbertrat, 20 ccm destilliertes Wasser und 30 ccm reiner Ammoniak). Ninck arbeitete mit nachstehenden Farblösungen:

	I ccm	II ccm	III ccm	IV ccm
Wasser-Alkohol-Mischung	75	75	75	75
Wasser destilliert	75	75	75	75
Pinachromlösung (1:2000)	5	5	5	—
Pinazyanollösung (1:2000)	1,3	—	0,5	—
Pinachromviolettlösung (1:2000)	—	1,5	0,9	4
Pinaverdollösung (1:2000)	—	—	—	2
Ammoniakalische Silbernitratlösung	2	2	2	2

Badedauer 5 Minuten bei ca. 15° C. Die Aufnahmen werden mit Äskulinfilter (siehe Hübl, Phot. Rundsch. 1913, S. 81) gemacht. Alle Bäder lieferten gute Farbenwiedergabe, am besten wirkte Vorschrift II., die empfindlichere und besonders weit ins Rot empfindliche Platten ergab. Zur Vermeidung von Schleierbildung müssen die Platten zwischen Farbbad und Trocknung kurz gewässert, dann je 20 Sekunden lang in einem Gemisch von 3 Teilen Alkohol und 1 Teil Wasser behandelt und nochmals kurz gewässert werden. Die Platten sind in trockener Luft in ihrer ursprünglichen Packung aufzubewahren. Die Haltbarkeit schwankt mit dem Gehalt an ammoniakalischer Silberlösung und beträgt minde-

stens 10 bis 25 Tage. Die Belichtungszeiten sind fast proportional diesen Zeiten.

Milderung von Kontrasten bei Autochromaufnahmen (n. „Phot. Chron." 1927, S. 457). René J. Garnotel empfiehlt folgenden Vorgang: Man stellt sich zunächst eine zehnprozentige Vorratslösung von Kaliumbichromat in Wasser her. Bei sehr kontrastreichen Motiven hat das gebrauchsfertige Bad die folgende Zusammensetzung:

Wasser	100 ccm,
Bichromatvorratslösung	1 „

während es bei weniger kontrastreichen Motiven aus:

Wasser	500 ccm,
Bichromatvorratslösung	1 „

besteht.

Die Belichtungszeit bestimmt man nach den tiefsten Schatten, ohne dabei auf die Lichter Rücksicht zu nehmen. Eine etwaige Desensibilisation erfolgt wie üblich. Danach spült man kurz ab und bringt die Platte in das nach obigen Angaben verdünnte Bichromatbad, in dem sie 3—4 Minuten verbleibt. Die obere Grenze soll nach Möglichkeit nicht überschritten werden. Anschließend wässert man 30 Sekunden in fließendem Wasser und kann nun zu der ersten Entwicklung schreiten, die wie gewöhnlich vorgenommen wird.

H. Bourée empfiehlt zur Entwicklung überexponierter Autochromplatten den folgenden Hervorrufer:

Abgekochtes Wasser	80 ccm,
Natriumsulfit, wasserfrei	17 g,
Ätznatron	6 g,
Glyzin	10 g.

Nach erfolgter Auflösung bringt man den Entwickler mit Wasser auf das Endvolumen von genau 100 ccm. Die Aufbewahrung dieser Vorratslösung, die man zum Gebrauch mit zehn Teilen Wasser verdünnt, erfolgt am besten in kleinen Flaschen mit Kautschukstopfen. Die Entwicklung muß genügend lange fortgesetzt werden. Bromkaliumzusatz ist nur selten erforderlich. Bei warmem Wetter muß man die Temperatur des Bades immer möglichst niedrig halten, da sich, wenn die Autochromplatten längere Zeit in einer warmen Entwicklerlösung bleiben, Fehler durch Kräuseln oder Loslösen der Schicht einstellen können. Während der warmen Jahreszeit ist es überhaupt angebracht, die Platten nach der Umkehrung des Bildes zu trocknen, um sie erst dann der zweiten Entwicklung zu unterziehen.

Die neue Agfa-Farbrasterplatte 1929 besitzt höhere Empfindlichkeit und größere Transparenz als die alte Platte. Der Raster hat eine neutrale Färbung; es sind Momentaufnahmen bei gutem Licht möglich.

Auf die Herstellung von Farbrastern erhielten die Aktiebolaget Sveriges Litografiska Tryckerier und Rudolph Ruth in Schweden das FP. 624989 vom 23. 11. 1926, ausg. 30. 7. 1927 (D. Prior. 23. 11. 1925). Die Rasterelemente werden durch Zerstäuben

eines gefärbten, in einem flüchtigen Lösungsmittel gelösten Kolloids in Kugelform erhalten, wobei das den Träger (Film) bildende Kolloid und das Kolloid, aus dem die Rasterelemente gebildet werden, gleiche mechanische und optische Eigenschaften besitzen sollen, gegebenenfalls identisch sein können. Zweckmäßig werden die Rasterelemente zunächst auf einer Bahn aus Papier, Metall o. dgl. niedergeschlagen und dann in üblicher Weise auf den Träger übertragen („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 876).

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Farbenpunktrastern erhielt Hugo Keller in Cannstatt das DRP. Nr. 430 933 vom 4. 12. 1924, DRP. Nr. 431 010 vom 4. 4. 1924 und das Zus.-Pat. Nr. 431 718 vom 7. 1. 1925. Nach dem Hauptpatent werden solche Farblösungen aufgestäubt, die nur ungehärtete Gelatine anfärben, gehärtete aber nicht. Zu diesem Zweck erhalten die Farblösungen Zusätze von Formalin oder Chromalaun. Man bespritzt die Gelatineschicht nacheinander mit z. B. drei Farbstofflösungen, bis alle Lücken geschlossen sind. Dann sind auf der Gelatine Farbentröpfchen übereinander aufgehäuft. Mit Wasser wird jetzt abgewaschen; dann bleiben nur die Farbpünktchen stehen, die auf die noch ungehärtete Gelatine trafen, während diejenigen, die auf bereits durch ein anderes Farbentröpfchen gehärtete Gelatine trafen, abgewaschen werden.

Dreifarben-Mosaikschirme für Farbrasterplatten. Jens Herman Christensen in Dänemark suspendiert unlösliche Lacke von Gerbsäure und basischen Farbstoffen und saure Farbstoffe in einem Medium wie Petroleum. Nach dem Trocknen werden die Partikel unlöslich und fixieren die sauren Farbstoffe vollständig („Brit. Journ. of Phot." 1929, S. 335).

Martin Zeller in München erhielt ein Verfahren zur Herstellung von sich genau deckenden Farbrastern auf photochemischem Wege in Deutschland unter Nr. 467 866, Kl. 57b, am 2. 12. 1927, ausg. 1928 patentiert.

Zu DRP. Nr. 458 839 erhielt Karl Mey in Berlin auf mehrfarbige Rasterbilder das DRP. Nr. 462 644, Kl. 57b, vom 11. 4. 1922, ausg. 1928; weiters auf ein Verfahren zur Herstellung und Betrachtung farbiger stereoskopischer Rasterbilder das DRP. Nr. 466 302 vom 14. 10. 1922 und auf ein Verfahren zur Gewinnung, Wiedergabe und Betrachtung von farbigen Rasterbildern das DRP. Nr. 466 347 vom 25. 10. 1923 (Zus. zu Nr. 462 644).

Raster-Farbenbilder auf Papier werden in dem engl. Pat. Nr. 189 175 in „Brit. Journ. of Phot." 1928, Colour Suppl. Juli, S. 28 beschrieben (Erfinder J. H. Christensen). Bekanntlich kann man nach dem Farbrasterverfahren nur farbige Durchsichtsbilder in befriedigender Weise herstellen. Das Verfahren von Christensen besteht darin, daß die aus dem Farbraster und dem Halogensilber bestehende Schicht mit einer weißen Unterlage in Kontakt gebracht wird, die die Hauptmenge des Lichtes innerhalb einer Tiefe der weißen Schicht

reflektiert, die den durchschnittlichen Durchmesser der gefärbten Elemente nicht überschreitet; das Farbraster besteht aus einer Mischung roter, grüner und blauer transparenter Partikelchen, deren Größe zwischen 0,01 und 0,05 mm liegt. Dann folgt eine panchromatische Schicht, die direkt auf die Farbrasterschicht aufgebracht werden kann, oder durch eine dünne Lackschicht von ihr getrennt ist. Photographiert man z. B. ein Objekt von rein grüner Farbe, so werden nach der Belichtung und der üblichen Behandlung der Platte alle roten und blauen Rasterelemente durch Silber verdeckt sein, während die Schicht an den den grünen Rasterelementen benachbarten Teilen lichtdurchlässig bleibt. Betrachtet man das Bild im durchfallenden Licht, so erhält man ein brillantes farbrichtiges Bild des grünen Objektes. Bringt man nun ein Stück weißes Papier mit der Schicht in Berührung und betrachtet das grüne Bild im auffallenden Licht, so erscheint es außerordentlich dunkel und in unreiner Farbe. Verwendet man Barytpapier, so ist das Ergebnis ein etwas besseres, doch ist es immer noch recht unbefriedigend. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß, wenn das grüne Licht in die reflektierende Schicht bis zu einer gewissen Tiefe gedrungen ist, es bei der Reflexion zu einem beträchtlichen Teil dem Bilde verloren geht. Denn ein großer Teil wird nach den Seiten zu reflektiert, nur eine geringe Menge geht wieder durch das Rasterelement hindurch, durch das das Licht eingetreten ist. Ein Lichtstrahl, der nicht ganz in die Schicht eintritt, wird zum großen Teil nicht in Richtung der Öffnung reflektiert, durch die er in die Schicht gelangt ist, sondern das Licht geht durch Absorption in den benachbarten roten und blauen Rasterpartikeln bzw. in der Silberschicht verloren. Wird jedoch der Strahl an einem bestimmten Punkt reflektiert, so gelangt praktisch alles Licht in die Eintrittsöffnung zurück und wirkt so auf das Auge. Die Entfernung, in der das Licht in diesem Falle reflektiert werden muß, hängt von dem Durchmesser der Rasterelemente ab und darf nicht größer als dieser Durchmesser sein. Da die Rasterelemente sehr klein gehalten werden müssen, so darf auch das Licht nur wenig in die reflektierende Oberfläche eintreten. Bei den gewöhnlichen weißen Substanzen, die zur Herstellung derartiger Flächen Verwendung finden, dringt das Licht zu tief ein. Christensen verwendet daher Substanzen mit hohem Brechungsindex, wie Titanoxyd, Bleiwolframat u. a., die er mit einer geringen Menge des Bindemittels mischt. Z. B. verwendet er folgende Vorschrift: 100 ccm Toluol, 30 bis 40 g Bleiweiß o. dgl. und 100 ccm einer 4%igen Lösung von Pyroxylin in Äther-Alkohol. („Phot. Ind." 1928, S. 1116.)

Ende 1926 kam die Lignosefilm G. m. b. H., Berlin NW 40, mit Pack-, Plan-, Roll- und Kinofilmen für Aufnahmen in natürlichen Farben heraus. — Der Lignose-Rasterfilm unterscheidet sich von den im Handel befindlichen Farbraster-Platten wesentlich durch die Natur der Trägersubstanz. Trotz verschiedener Ankündigungen und einer Anzahl von Patenten ist bisher ein Farbraster, das einen Film, also eine durchsichtige biegsame, aus Celluloserastern bestehende Schicht als Träger hatte, nicht in den Handel gekommen. Als Pack- und Rollfilm zeigt

er vor der Farbraster-Platte neben anderen Vorteilen den Vorzug, leicht und unzerbrechlich zu sein. Die Farbstoffe, die später als Filmelemente des Rasters wirken sollen, entsprechen der Bedingung, daß ihre Mischung als Raster neutralgrau und frei von Farbstich ist. Die scharfe Innehaltung dieser Bedingung ist jedoch nicht ausschlaggebend, da ein geringer Stich des Rasters, d. h. das Hervortreten einer Farbe, durch geeignete Sensibilisierung der Emulsionsschicht, oder durch passende Wahl des Aufnahmefilters behoben werden kann. Beim Lignose-Raster liegt die Durchlässigkeit für Rot zwischen den Wellenlinien 5800 und 7500 mit einem Maximum bei etwa 6400, für Grün zwischen 5000 und 6000 mit einem Maximum bei etwa 5500 und für Blau zwischen 4000 und 5200 mit einem Maximum bei etwa 4700. Bei den Lignose-Rastern beträgt die Größe der feinsten farbbildenden Teilchen etwa 0,005 mm, die der größten etwa 0,012 mm und als mittlere Grenze wurde etwa 0,009 mm errechnet. Diese Größen dürften bereits hart an der untersten Grenze des überhaupt Möglichen liegen und genügen vollkommen für die starke Vergrößerung des Kino-Projektors. Im Raster sind zwar noch kleinere Teilchen in geringer Menge vorhanden. Diese spielen jedoch nur die Rolle eines Füllkörpers, kommen also für die Farbgebung des normal belichteten und entwickelten Bildes nicht in Betracht. Beim Lignose-Raster kommen auf den Quadratmillimeter etwa 10 000 bis 12 000 Farbteilchen. Die durch Versprühen oder Ausfüllen hergestellten, durch einen Sedimentationsprozeß von den gröbsten und feinsten Teilchen befreiten, angefärbten Rasterkörner werden auf den mit einem Klebstoff versehenen Film aufgetragen. Durch diesen Prozeß wird bewirkt, daß die kugelförmigen Teilchen dicht nebeneinanderliegen. Der Überschuß wird entfernt. Eine schädliche Überlagerung kann nicht eintreten. Durch einen Walzprozeß werden die Teilchen etwas breitgedrückt und zum Schließen gebracht, so daß keine Zwischenräume mehr vorhanden sind. Das nachträgliche Aufbringen eines Füllkörpers, um noch vorhandene Lücken zu schließen, erübrigt sich. Zu starkes Walzen und Breitdrücken muß vermieden werden, da dann eine gegenseitige Überlappung der einzelnen Farbelemente eintritt, die durch vermehrte Lichtabsorption an den überlappten Rändern eine Verminderung der bildgebenden Oberfläche bewirkt. Nach dem Walzvorgang stellt das Raster ein Mosaik unregelmäßiger Vielecke dar. Zum Schutze gegen Entwickler- und Umkehrbad wird das Raster mit einer Lackschicht versehen. Das lackierte Lignose-Raster läßt vom auffallendem Licht etwa 16—17 Prozent durch. Auf diesen Film wird schließlich die Emulsion aufgebracht. Sie hat eine Empfindlichkeit von etwa 14° Scheiner. Ihr Korn ist möglichst klein, um die einzelnen Farbelemente in größtmöglicher Reinheit hervortreten zu lassen. Durch Vergleich von Mikrokornphotographien der Emulsion mit solchen des Rasters zeigte sich, daß auf ein mittleres Rasterteilchen von 0,002 mm Durchmesser etwa 80 bis 100 Silberkörner der Größe 0,001 mm kommen. Bei den Aufnahmen mit Lignose-Rasterfilm muß, ebenso wie bei den bekannten Rasterplatten, die noch im Überschuß vorhandene Blauempfindlichkeit durch Vorschalten eines passenden Lichtfilters her-

abgemindert werden, so daß Grau ohne jeden Farbstich wiedergegeben wird. Je nach der Art der verwandten Lichtquellen müssen entsprechende Sonderfilter benutzt werden. Bei überlagretem Rasterfilm, der keine gute Farbwiedergabe mehr besitzt, ist eine Nachsensibilisierung möglich. Auch kann die Empfindlichkeit der Filme durch Baden in Sensibilisierungslösungen gesteigert werden. Der Belichtungsspielraum einer Farbrasteraufnahme ist infolge der Dünne der Emulsionsschicht ein erheblich geringerer, wie bei der Schwarzweißaufnahme. Er bewegt sich etwa in den Grenzen 1:4 für gute Resultate und 1:16 als äußerster Spielraum zwischen erträglicher Unter- und erträglicher Überbelichtung. Zum Entwickeln dient ein Metol-Hydrochinon-Entwickler mit Ammoniakzusatz. Die Umkehrung des entwickelten Bildes wird auf die übliche Art mit Chromsäure oder schwefelsaurer Kaliumpermaganatlösung bewirkt. Für die zweite Entwicklung kann ein ammoniakhaltiger Metol-Hydrochinonentwickler oder auch ein Amidolentwickler verwendet werden. Die auftretenden Fehler sind beim Lignose-Rasterfilm dieselben wie bei den bekannten Farbenplatten.

Ausführlichere Beschreibungen des Lignose-Farbrasterfilms, dessen Erzeugung um 1928 durch Ankauf der Fabrik eingestellt wurde, finden sich in „Phot. Ind." 1926 (mit farbiger Wiedergabe) und in „Phot. Chron." 1926, Nr. 73 und 74 und Jg. 1927, S. 376 und 385.

Auf ein mehrfarbiges Raster und Träger lichtempfindlicher Schicht zum Herstellen von photographischen und kinematographischen Bildern und Verfahren zu seiner Herstellung erhielt John Edward Thornton in London das DRP. Nr. 439 374 vom 31. 3. 1926, brit. Prior. vom 31. 3. 1925. Das Raster besteht aus zwei Teilen und zwar enthält z. B. der eine sehr dünne Rasterträger in wagerechten, aneinander anschließenden Linien die Farben rot und blau, der andere ebenso dünne in senkrechten Linien die Farben gelb und violett. Beide Träger werden miteinander verkittet und dann auf einer Außenfläche mit lichtempfindlicher Emulsion versehen. Die senkrecht zueinander verlaufenden Linienzüge liefern bei diesem Beispiel vier Felder, nämlich orange, grün, rot-violett und blauviolett. Um die zweifarbigen Halbraster herzustellen, wird auf einen dünnen Träger (Film) eine sehr dünne Kolloidschicht (Gelatine, Fischleim, Eiweiß) aufgebracht und mit Bichromat sensibilisiert. Ein Farbstoff kann entweder von Anfang an oder später dem Kolloid zugefügt sein. Dann wird ein Linienraster aufkopiert und hierauf aus den nicht abgedeckten Teilen des Kolloids Farbe und Bichromat ausgewaschen. Nach dem Trocknen werden die blanken, absorptionsfähig gebliebenen Kolloidteile durch die zweite Farbe angefärbt. Statt des Sensibilisierens mit Bichromat kann ein lichtempfindliches Silbersalz benutzt werden, so daß nach dem Belichten und Entwickeln und nachträglichem Behandeln mit einem Oxydationsmittel das Kolloid nach Maßgabe der Lichtwirkung unlöslich gemacht ist. Wenn nicht Vierfarben-, sondern nur Dreifarbenraster erzeugt werden sollen, erhält das eine Halbraster nur eine Farbe, also farbige und farblose Linien miteinander abwechselnd („Phot. Ind." 1927, S. 376).

Zweifarben-Verfahren.

Léon Jean Baptiste Didier ließ ein Verfahren zur Herstellung von Farbbildern mit dem Schwz. Pat. Nr. 122 610 vom 28. 10. 1926, ausg. am 1. 10. 1927, patentieren. Es wird nach einem Farbnegativ ein Diapositiv und durch aufeinanderfolgendes Belichten unter den beiden anderen Farbnegativen desselben Gegenstandes ein zweites Diapositiv hergestellt und es werden beide Diapositive übereinander angeordnet.

Leon F. Douglaß erhielt auf Farbfilme das Amer. Patent Nr. 1 632 278 vom 16. 10. 1919. Ein lichtempfindlicher Film wird von verschiedenen Seiten aus unter einem Rot- und einem Grünteilnegativ belichtet und entwickelt, dann nacheinander mit einer Eisenblautonung, Wasser, einer Fuchsin-Auraminlösung, Wasser, verdünnter Alkalilauge, Wasser, Ferrizyankalium-Chromsäurelösung, verdünnter Säure und Wasser behandelt. Man erhält Bilder in natürlichen Farben („Chemiker-Ztg." 1928, Übersicht, S. 24).

Auf ein farbenphotographisches Verfahren erhielt Carl W. Fenninger, übert. von: Frederic Eugene Ives das AP. Nr. 1 655 182 vom 29. 10. 1920, ausg. am 3. 1. 1928. Eine auf einem durchsichtigen Träger angeordnete, Halogensilber enthaltende lichtempfindliche Schicht wird von der Rückseite her unter einem Rotnegativ belichtet, entwickelt und in bekannter Weise in ein Blaugrünbild verwandelt. Die ausgewaschene Platte wird darauf mittels Alkalibromsilberlösung resensibilisiert, gewaschen, getrocknet und von der Schichtseite aus unter dem Grünnegativ desselben Gegenstandes belichtet, wieder entwickelt und das zweite Bild rot getönt. Die Erzeugnisse sind für praktische Zwecke ausreichend; gegebenenfalls kann in analoger Weise nach dem Dreifarbenverfahren gearbeitet werden.

Herstellung farbenphotographischer Bilder unter Benutzung von mit Sensibilisatoren in kolloidaler Lösung sensibilisierten Schichten (DRP. Nr. 471 508 vom 7. 1. 1927, ausg. 14. 2. 1929 für Emil Wolf-Heide). Die durch den Schichtträger belichtete, sensibilisierte Schicht wird nach der Entwicklung und Fixierung mit Lösungen behandelt, welche entweder das Silberbild in eine Farbstoff abstoßende Verbindung überführen oder auch die Gelatine an den silberhaltigen Stellen härten, so daß das untergelagerte, durch die rückseitige Belichtung entstandene gesonderte Teilnegativ von der Wirkung der Lösungen verschont bleibt. Die Übertragung des Farbstoffbildes und die Belichtung der mit dem Negativ im Kontakt befindlichen Positivschicht wird mit dem gleichen Negativ gemacht. Es ist ausgeschlossen, daß die beiden auf einen Schichtträger aufgebrachten Teilbilder nicht zur Deckung kommen.

Nach seinem DRP. 465 459, Kl. 57b vom 20. 3. 1927, ausg. 18. 9. 1928, stellt Otto Loisa, Wien, zweifarbige Filme nach Zweifarbenfilternegativfilmen dadurch her, daß er zunächst die hinter dem einen Filter aufgenommenen Teilbilder mit dem gleichen Abstand der einzelnen Bilder zueinander auf den Positivfilm kopiert und in die freigebliebenen Bildstellen dieselben Bilder nach Verschie-

bung von Negativ- gegen Positivfilm um eine Bildhöhe in zweiter Belichtungsfolge einkopiert. Sein Verfahren ist weiter gekennzeichnet durch Tränkung eines wie oben erwähnt kopierten, ein klares Ferrozyankupfer- oder Ferrozyankobaltpositiv tragenden Films mit einer Chromat- oder Bichromatlösung zur Weiterbehandlung nach dem Verfahren der Pinatypie. Die Farbenskale geht von Rot bis Blaugrün. („Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 2092.)

Drei- und Mehrfarbenverfahren.

Vorrichtung zum Einstellen der Objektive von Mehrfarbenaufnahme- oder Projektionsvorrichtungen; schweiz. Pat. 118 757 vom 1. Februar 1927 für Maurice Audibert in Villeurbanne (Rhône, Frankr.). Es sind Haltemittel für drei Objektive vorgesehen, die durch Stellorgane verschiedener Art radial und transversal zur optischen Achse einstellbar sind.

Auf ein Aufnahme- und Wiedergabesystem für Mehrfarbenbilder mit einem Objektiv und dahinter liegendem Strahlenteilungssystem erhielten R. J. D. Darbel, Cormeilles und P. E. A. Laporte, Conflans-St. Honorine (Seine et Oise, Frankreich), das Engl. Pat. Nr. 278 394 vom 2. 2. 1928. Es sind mehrere schematische Ausführungsformen angegeben.

Auf einen Prismenblock zur Teilung der Lichtstrahlen bei Farbenphotographien wurde Aron Hamburger und H. E. Coston in London das DRP. 461 403, Kl. 57a, vom 9. 1. 1925, ausg. 1928, erteilt.

Auf eine optische Bildteilung für Mehrfarbenphotographie und Kinematographie, bei der die Zerlegung des Lichtbündels vor dem Objektiv erfolgt, erhielt Richard Gschöpf in Wien das österr. Pat. 109 649, ausg. 10. 5. 1928. Das vom Objekt kommende, um 90° durch ein totalreflektierendes Prisma abgelenkte Lichtbündel fällt auf zwei Spiegel, von denen der erste ein Raster- oder halbdurchlässiger und der andere ein Vollspiegel ist. Die Neigung des Rasterspiegels zur optischen Achse ist größer und die des anderen kleiner als 45°. Sie bilden in der Verlängerung einen spitzen Winkel miteinander.

Oskar Bartenstein in Coburg erhielt auf eine Vorrichtung zur Aufnahme und Wiedergabe parallaxenfreier Mehrfarbenbilder das DRP. Nr. 452 051 vom 4. 8. 1925.

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Photographien in natürlichen Farben unter Verwendung von in schalenartigen Rahmen festgespannten Häutchen erhielt Jean Joseph Amédée Brousse, in Figeac, Frankreich, das DRP. Nr. 436 042.

Nach dem amerikan. Pat. 1 669 506 vom 1. 10. 1924, ausg. 15. 5. 1928 von Hiram C. J. Deeks in New York wird beim Dreifarbenverfahren die Halogensilberemulsion, auf die das unter dem Violettfilter aufgenommene Negativ kopiert werden soll, mittels fein verteiltem Chromgelb gefärbt. Die Kopie wird gleichzeitig mit den beiden anderen und

gleich lange wie diese entwickelt. Die entwickelten Kopien werden einem Umkehrverfahren unterworfen, mit warmem Wasser und Bleichbädern behandelt und übereinander gelegt. („Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 316.)

Bei dem Farbenphotographieverfahren von Richard Gschöpf in Wien (DRP. 467091, Kl. 57b vom 21. 5. 1927, ausg. 20. 10. 1928) kann man zur Abkürzung des Kopiervorganges den ersten Teilfarbendruck direkt auf mit Zelluloidlösung imprägniertem Gaslichtpapier herstellen und den Schwarzdruck in bekannten Tonungsbädern färben.

Auf die Herstellung von Aufnahmeplatten, -filmen u. dgl. für die indirekte Dreifarbenphotographie erhielten Wulff & Co. m. b. H. in Hamburg das DRP. Nr. 453600, Kl. 57b vom 24. 10. 1925, ausgegeben am. 10. 12. 1927. Die Herstellung ist dadurch gekennzeichnet, daß ein mit der für das rote Teilbild geeigneten Emulsionsschicht versehener lichtempfindlicher Film auf den mit einer für das blaue Teilbild geeigneten Emulsionsschicht versehenen Träger aufgequetscht und dann auf den aufgequetschten Film eine für das gelbe Teilbild geeignete Emulsionsschicht aufgegossen wird. Nach der Aufnahme wird der Film zusammen mit der aufgegossenen Emulsionsschicht vom Träger abgezogen, wonach diese beiden Teile entwickelt und sodann nach dem Trocknen des abgezogenen Teils das eine oder das andere Negativ oder beide Negative vom Film getrennt werden („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 876).

Owen Wheeler berichtet von günstigen Erfahrungen mit dem Dyebro-Verfahren, das eine Kombination des Dreifarben-Carbro-Prozesses mit dem Pinatypieverfahren darstellt („Brit. Journ. of. Phot." 75, Suppl. 5—7; ref. „Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 1831).

Für Mehrfarbenphotographie macht C. Blecher zwei Kopien, welche in Register zu jedem Negativ gebracht werden, eine in dunklerer und eine in heller Farbe.

Auf farbige Lichtbilder erhielt Carl Blecher das österr. Patent 109710 vom 30. 6. 1925, ausg. 25. 5. 1928. Die Teilbilder werden auf dünnen Filmen hergestellt, die auf Rahmen gespannt sind; letztere können verschiedene Größe haben, so daß sie sich in einanderlegen lassen. Die Teilbilder werden auf einer weißen reflektierenden Unterlage übereinandergelegt und photographiert. Gegebenenfalls kann auch das unterste Teilbild auf einem weißen reflektierenden Träger hergestellt werden.

Herstellung von Dreifarben-Negativen mit einer einzigen Aufnahme und drei abziehbaren Emulsionsschichten. Der Film trägt an der dem Objektiv zugewendeten Seite eine gewöhnliche Emulsion von 250 Hurter & Driffield. Dann eine orthochromatische Emulsion von 400 Hurter & Driffield, und eine panchromatische Emulsion von 650 Hurter & Driffield. Zwei dieser abziehbaren Emulsionsschichten befinden sich auf der einen Seite des Films, die dritte auf der Rückseite. (Englisches Patent 280053 vom 11. 5. 1928 und englisches Patent 634073 vom 9. 5. 1927.)

Über Farbenphotographie mit mehrschichtigen Platten wird in „Phot. Korr." 1927, S. 58, von E. Kuchinka geschichtlich berichtet (Verfahren von J. H. Shmith, Paul Thieme, F. E. Ives, J. E. Thornton, E. A. Lage, Schapovaloff, Tolnay und Kovodsznay kurz geschildert). Ausführlichere Angaben über die Dreischichtplatten sowie über die in anderer Art zu verwendenden Zweischichtsysteme bringt E. J. Wall in seiner „History of Three-Color Photography" (Boston 1925), Abschn. IV, S. 152 bis 167, nebst Patent- und Literaturnachweis.

Auf ein Verfahren zur Farbenphotographie erhielt M. Martinez das E. P. Nr. 280053 vom 11. 5. 1926, ausgegeben am 1. 12. 1927. Je eine blau-, gelb- und rotempfindliche Schicht wird auf einen gemeinschaftlichen. z. B. Zelluloidträger aufgebracht und der Träger so gefaltet, daß die Schichten, welche zweckmäßig verschiedene Stärke besitzen, sich decken. Das Ganze wird ohne Farbfilter belichtet. Von der nach dem Entwickeln erhaltenen Vereinigung von Farbnegativen werden Kopien auf blau-, gelb- und rotempfindlichen Schichten erzeugt, die Erzeugnisse entwickelt, gewaschen, getrocknet und zur Deckung gebracht.

Ein anderes Verfahren zur Herstellung von lichtempfindlichen Schichten für farbige Kopien von M. Martinez in London (E. P. Nr. 280252 vom 17. 5. 1926, ausg. am 8. 12. 1927) besteht darin: Die Schichten für Rot enthalten Alloxan, Alloxansäure, Alloxantin, Murexid o. dgl. oder Mischungen solcher Stoffe, gegebenenfalls unter Zusatz von Alkalioxalat, Silber-, Eisen-, Quecksilber- oder anderen Metallsalzen; für Blau: Mischungen von Ferrisalzen mit einem Zyanid, wie Quecksilberzyanid oder Zyankalium und mit rotem Blutlaugensalz für Gelb; für Gelb: Gemische von Silberlaktat, Metalloxalat, Ferrisalz und zweckmäßig überschüssiger Milchsäure. Die Rotschichten bedürfen der Fixierung, z. B. mittels Quecksilberchlorid, Silbernitrat o. dgl., die übrigen brauchen nur gewaschen zu werden. Die Schichten können für die Zwecke der Dreifarbenphotographie auch vereinigt werden.

Auf die Herstellung photographischer Filme für Naturfarbenphotographie erhielten A.-G. Waddingham, J. Heights und Color Cinema Productions Inc., New York, das amer. Pat. Nr. 1633652 vom 8. 5. 1926. — Filme, die einerseits mit dem roten Teil des Spektrums entsprechenden, an gleichen Teilen der Rückseite mit dem grünen Teil des Spektrums entsprechenden Bildern desselben Vorgangs bedeckt sind, werden unter Auswaschen nach jeder Operation nacheinander mit ammoniakalischer Ferrizyankaliumlösung, salzsaurer Uranylnitrat- und Natriumthiosulfatlösung behandelt. Dann wird nur die dem Grünbild entsprechende Seite mit einer verdünnten schwefelsauren Lösung von Eisenoxydulsulfat und Eisenchlorid behandelt und schließlich gründlich ausgewaschen und getrocknet. („Chem. Ztg." 1928, Übers. S. 132.)

Das DRP. Nr. 465413, Kl. 57b, vom 10. 7. 1926, ausg. 19. 9. 1928 wurde W. Langguth, Thun, und Charles Hummel, Niederuzwil (Schweiz), auf die Herstellung von Lichtbildern in natür-

lichen Farben, wobei die drei in den Grundfarben gefärbten Teilbilder nacheinander auf die gleiche Unterlage kopiert werden und als lichtempfindlicher Stoff Azofarbstoffkomponenten verwendet werden, erteilt.

Auf einen Mehrfarbenfilm erhielt J. E. Thornton in London die engl. Patente Nr. 224 569 und 224 570 vom 18. 5. 1923, Ausz. veröff. 7. 1. 1925. Ein einfacher Vierfarbenfilm wird durch Vereinigung zweier Zweifarbenfilme erhalten, von denen der eine rot und grün, der andere blau und gelb gefärbt ist, indem entweder vier photographische Drucke in verschiedenen Farben zu je zwei auf einen dünnen Träger gebracht und die beiden so erhaltenen Teilbilder mit der gefärbten Kolloidschicht nach innen zusammengeklebt werden, so daß der transparente, wasserfeste Zelluloidträger sich außen befindet und das Bild gegen Risse und Kratzer schützt, oder indem man von zwei Zweifarbenbildern ausgeht, die ebenfalls in der beschriebenen Weise miteinander vereinigt werden.

Nach dem engl. Patent 231 058 vom 16. 7. 1924, ausg. 16. 4. 1925, versieht Thornton aus Zelluloid, Azetylzellulose u. dgl. bestehende Filmträger von der doppelten Breite normaler Filme mit zwei parallelen lichtempfindlichen Streifen aus absorptionsfähigen Kolloiden, z. B. Gelatine. Diese Kolloidstreifen werden in je zwei verschiedenen Farben angefärbt, z. B. für einen Vierfarbenfilm: der eine Streifen scharlachrot und blaugrün bzw. karmesinrot und blaugrün, der andere dunkelblau und hellgelbgrün, bzw. violett und orangegelb, oder für einen Dreifarbenfilm: der eine Streifen rot und gelb, der andere blau und gelb. Durch Zusammenpressen zwischen Rollen wird erreicht, daß die Kolloidschicht nur die Dicke eines einzelnen Kolloidkornes erreicht und keine ungefärbten Stellen zwischen den einzelnen Körnern mehr vorhanden sind. Die Kolloidschicht wird durch Behandlung mittels Bichromat oder Silbersalzen lichtempfindlich gemacht, oder sie wird aus einer lichtempfindlichen Bromsilbergelatine-Emulsion gebildet. Zweckmäßig färbt man die eine Farbe der Schicht mit Beizenfarben, die andere mit anderen, indem man in die nicht gebeizte Kolloidschicht gebeizte Kolloidkörner einbettet und zunächst mit einem Nichtbeizenfarbstoff färbt, wobei die gebeizten Körner ungefärbt bleiben, und darauf nach dem Abspülen mit einem Beizenfarbstoff nachfärbt. Der erhaltene Farbenfilm kann durch später abziehbare Papierstreifen verstärkt werden. Dieser Farbenfilm besteht im Gegensatz zu den früher erwähnten Farbenfilmen desselben Erfinders nur aus einem einzigen Film. („Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 1644.)

Literatur:

Eine vortreffliche Darstellung der Theorie, Praxis und Geschichte der Farbenphotographie gibt E. J. Wall in seiner „Practical Color Photography“, Verlag American Photographic Publishing Co. Boston 17, Massachusetts 1928, zweite Auflage (280 S., 42 Abb.). Doll. 3.—.

Owen Wheeler, Colour photography. London, Pitman 1928. 148 S., 8°. 12 s. 6 d.

Münzinger, Walter M., Die Farbenphotographie. (Lehrmeisterbücherei Nr. 841/3). Leipzig, Hachmeister & Thal, 1927.

Beizfarbenverfahren. — Uvachromie. — Pinatypie. — Hydrotypie. — Gerbungsbilder.

Beizfarbenverfahren.

Über Titanosalze als Beizmittel berichtet E. J. Wall in „Phot. Korr." 1927, S. 53. — Das Sulfat und das Oxalat des Titans verhalten sich in photographischer Hinsicht wie die entsprechenden Vanadiumsalze. Dem Sulfat ist der Vorzug zu geben; das wichtigste handelsübliche Titanosalz ist Kaliumtitanooxalat ($TiOC_2O_4 . K_2C_2O_4 . 2 H_2O$), von dem ausgegangen wurde. Anstatt vom Kaliumtitanooxalat kann man auch von Titansäureanhydrid (TiO_2) ausgehen. Oder man nimmt 80 g Titanihydroxyd (H_2TiO_3, Metatitansäure) und löst sie direkt in Schwefelsäure. Titanosalze können entweder zum Beizen oder zum Tonen (für grüne, bzw. grünlich-blaue Töne, die sich sehr gut für Zweifarbenaufnahmen eignen), Verwendung finden. Das Tonungsbad besteht aus 100 ccm Titanisulfat in Lösung, 25 ccm Oxalsäure (gesättigte Lösung), 50 ccm Glyzerin, 50 ccm Ammoniakalaun (gesättigte Lösung), 50 ccm Ferrioxalat (gesättigte Lösung), 1000 Wasser, 1 g rotes Blutlaugensalz. Nimmt man mehr Ferrioxalat, so erhält man blauere Töne, Ammoniakeisenalaun ist ebenfalls verwendbar. Die getonten Bilder können mit einer 10prozentigen Fixiernatronlösung fixiert werden, der etwas Borsäure zugesetzt wird. Durch das Fixieren werden die Bilder transparenter, weil das gebildete Silberferrozyanid durch das Fixieren entfernt wird. Das angegebene Bad eignet sich vorzüglich als Beizmittel für basische Farbstoffe — und zwar rote (Fuchsin, Rhodamin) oder grüne — sobald das Ferrisalz weggelassen wird. Verdoppelt man die oben angegebene Menge an Ferrisalz, so erhält man nach dem Fixieren rein blaue Bilder, die als Blaubild des Dreifarbenbildes verwendet werden können. Für das gelbe Teilbild benutzt man Auramin. Das gleiche Bad ist auch für Kunstlichtpapier verwendbar.

Eine haltbare Sulfozyanidlösung für Beizfarbenbilder gibt L. Chakkley („Brit. Journ Phot.", Col. Suppl. Dez. 1928, S. 45) an. Er schließt sich an das Vorbild von Christensen und die Modifikation von Lumière und Seyewetz an und benützt 40 g Kupfersulfat, 250 g neutrales Kaliumzitrat, 30 ccm Eisessig, 25 g Rhodanammonium und 1000 ccm Wasser. Das Rhodanammonium wird zuerst in 100 ccm Wasser gelöst und rasch der anderen Lösung zugesetzt.

Mario Michels, Basel, beschreibt die bildmäßige Verzierung von Geweben durch Lichtwirkung unter Reduktion von Silbersalzen in seinem DRP. 441 150, Kl. 57b, vom 3. 3. 1925. Es ist dadurch gekennzeichnet, daß das den Beizengrund bildende Ferrozyanid oder durch weitere Umsetzung entstehende Metalloxyd durch Umsatz mit dem aus Silbersalz entstehenden Silber gewonnen und darauf die Färbung mit basischen oder Beizenfarbstoffen in der Wärme erzeugt wird. — Z. B. tränkt man Baumwollgewebe mit einer Eisenammoniumzitrat enthaltenden Lösung von Silbernitrat, trocknet, belichtet unter

einem Negativ, wäscht mit Thiosulfatlösung und Wasser, badet in einer Lösung von rotem Blutlaugensalz, spült, behandelt mit einer Lösung von Kupfersulfat und färbt mit Thioviolett („Chem. Zentralbl.“ 1927, I, S. 2264). — Im Zusatz-Pat. 441 690, Kl. 57b vom 4. 5. 1925, ausg. 8.3. 1927, wird mitgeteilt, daß man statt des Ferrozyanid- oder anderen Metalloxydbeizengrundes einen für sämtliche basische Farbstoffe empfänglichen Beizengrund aus komplexen Cuproverbindungen erzeugt, auf welchem der basische Farbstoff sich in Verbindung mit der komplexen Säure zu einem Beizenfarbstoff umwandelt, der mit Cuproionen gefärbte Lacke bildet. — Die Erzeugnisse sind durch Echtheit, Reinheit und Tiefe der Färbungen ausgezeichnet. — Ein weiteres Zusatz-Pat. 460 309, Kl. 57b, vom 13. 5. 1927, ausg. 25. 5. 1928, führt an, daß man nach der Erzeugung eines für sämtliche basische Farbstoffe empfänglichen Beizengrundes aus komplexen Cuproverbindungen, die bei der Umsetzung entstehenden Silberverbindungen vor oder während der Bildung der Cuproverbindungen entweder entfernt oder in Silberhalogenide umwandelt. Komplexe Silberverbindungen beeinträchtigen die Fähigkeit der Cuproverbindungen, basische Farbstoffe licht- und waschecht zu fixieren. („Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 316.) — Michels erhielt noch ein DRP. 427 505 auf ein Verfahren von Beizfarbenbildern durch Überführen von Zyanotypien in Eisenhydroxydbilder und Behandeln mit basischen Farbstoffen. (Es mangelt diesem Verfahren die Neuheit. E.)

Auf die Herstellung von Farbstoffbildern durch Umwandlung des Silbers in farbenziehende Silberverbindungen, dadurch gekennzeichnet, daß die durchgehend mit organischen Farbstoffen gefärbte Bildschicht zwecks Bleichung an den silberfreien Stellen mit einem Ätzmittel behandelt wird, erhielt die I. G.-Farbenindustrie A.-G. in Frankfurt a. M. (Erfinder: Werner Husse, Neurössen) das DRP. Nr. 451 506, Kl. 57b vom 24. 6. 1926, ausgegeben am 14. 11. 1927. Als Ätzmittel dient mit organisch wasserlöslichen Flüssigkeiten, wie Alkohol, Azeton u. dgl. gemischte Hydrosulfitlösung, welche nur die gefärbte Gelatine bleicht („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 784).

George Pascal Joseph Schweitzer, Grosne, Frankreich, erhielt auf die Herstellung photographischer Farbbilder das DRP. 438 022, Kl. 57b vom 17. 3. 1926. Die Herstellung photographischer Farbbilder besteht darin, daß die bei dem in Gewebefärbereien üblichen Ätzdruck Benutzung findenden Reaktionen auf photographische Prozesse übertragen werden und daß die Lokalisation der für die Ätzreaktion nötigen Substanzen durch Lichteinwirkung erzielt und durch jede beliebige chemische Reaktion ergänzt wird, die die Fähigkeit besitzt, die die photographische Schicht bildenden Substanzen in solche umzuwandeln, die zur Ätzung der Farbstoffe beizutragen vermögen. — Man verwandelt z. B. das Silber eines photographischen Bildes in bromsaures Silber, färbt das Bild mit einem Farbstoff, der durch Brom zerstört wird, und erzeugt letzteres aus dem bromsauren Silber mittels einer sauren Lösung vom Bromkalium. („Chem. Zentralbl.“ 1927, I. S. 680.)

Mit dem Problem der Absaugverfahren, und zwar besonders mit



der alten Methode von Sanger-Shepherd, beschäftigt sich A. Traube (Phot. Ind. 1928, Heft 51, 1929, Heft 8, 21 und 28). Das Prinzip dieses alten Verfahrens ist ein ebenso wirtschaftliches wie technisch wertvolles, konnte bisher aber noch nicht zu praktisch restlos befriedigenden Resultaten gebracht werden. Einerseits ist die Auflagezahl der abgesaugten Drucke eine geringe, und andererseits lassen die Bilddetails in den Tiefen sehr zu wünschen übrig. Es hat sich gezeigt, daß die zur Verwendung kommenden Farbstoffe eine ausschlaggebende Rolle spielen. In der Hauptsache ist es der Dispersitätsgrad der Farbstofflösungen, welcher ein spezifisch geeigneter sein muß, um eine größere Auflagezahl zu ermöglichen, und andererseits bedarf es gewisser Behandlungen des eingefärbten Reliefs, um Bilder von ausgezeichnetem Detailreichtum, vor allem in den Tiefen, absaugen zu können. Die Farbstofflösungen von geeignetem Dispersitätsgrad werden durch Zerteilung polydisperser, vornehmlich Azo-Farbstofflösungen erhalten und und das gefärbte Relief wird einer kurzen Behandlung mit destilliertem Wasser unterzogen, dessen Wirkung eine außerordentlich charakteristische ist. Offenbar bewirkt diese Behandlung eine Zerteilung von an der Oberfläche des Reliefs festgehaltenen submikronischen Anteilen der Farbstofflösung, welche die Mizellarinterstitien verstopfen, aber durch elektrolytfreies Wasser mit höherer Dispersität wieder in Lösung gehen. — Die Traubeschen Arbeiten haben zu einer Patentanmeldung der Uvachrom A.-G. für Farbenphotographie, München, geführt, welche neben den Ansprüchen betreffend Dispersitätsgrad der Farbstofflösungen und Behandlung der gefärbten Reliefs mit destilliertem Wasser noch andere Momente vorsieht, unter denen besonders ein mit bestimmten Kolloiden vermischtes Gelatinepapier wichtig ist.

Josef Switkowski erläutert den Begriff Transbibitionsverfahren in „Phot. Korr." 1927, S. 295. Unter Transbibitionsverfahren wird die Übertragung von Bildern auf angefeuchtetes Gelatinepapier mit Hilfe eines mit einem wasserlöslichen Farbstoff imprägnierten reliefartigen Gelatinebildes verstanden. Das Pigmentverfahren zur Erzeugung der Gelatinematrizen ist zu umständlich. Switkowski berichtet von Versuchen, dieses Verfahren durch einfachere zu ersetzen. Es gelingt, brauchbare Matrizen herzustellen. — 1. nach dem Ozobrom-(Carbro-)Verfahren. — 2. durch direkte Umwandlung eines Silberdiapositivs in ein Gelatinerelief („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 627).

Härtung von Gelatinefilmen für Farbstoffdruckverfahren nach der Imbibitionsmethode. Nach dem englischen Patent 288 146 vom 19. 4. 1927 wird die Gelatinemasse durch Bichromate und Alkalisulfite gehärtet (Technicolor Motion-Picture Corporation, 120, Brookline Ave, Boston, Mass., U. S. A., übertragen von John Fred. Kienninger, North Cambridge, Middlesex, Mass., U. S. A.).

Über die Geschichte der Uvachromie siehe die Diskussion von Namias und Traube in „Phot. Korr." 1929, S. 91.

Abdrücke mit gerbender Entwicklung. Raphael Ed.

Liesegang macht den Vorschlag, das Brenzkatechin in die photographische Schicht hineinzubringen, also ähnlich zu verfahren, wie bei der fabrikmäßigen Herstellung von Auskopierpapieren, wo man die Emulsion vielfach mit dem zum Tonen bestimmten Gold versetzt und so die Bereitung eines besonderen Goldbades oder Tonfixierbades unnötig macht. Bringt man in die Schicht der Kunstlichtpapiere die Entwicklersubstanz hinein, so ist zum Entwickeln nur Sodalösung erforderlich und man braucht nicht mit der sich so rasch bräunenden Mischung des Brenzkatechins mit Soda zu hantieren. Was das Anwendungsgebiet der so hergestellten Papiere betrifft, so hält sie der Verfasser vor allem für die Herstellung von Schwarz-Weiß-Reproduktionen geeignet, z. B. für die jetzt so viel angewandte Dokumentenvervielfältigung. Hier haben sie einen ganz wesentlichen Vorteil vor den gewöhnlichen, nicht als Gerbungsbildern entwickelten Blätter. Bringt man nämlich die Bilder nach kurzem Abspülen in schwach mit Essigsäure angesäuertem Wasser in ein heißes Wasserbad, so fixieren sie hierin, d. h. alle nicht entwickelten Stellen lösen sich weg. Die Verwendung von warmem Wasser bedeutet zwar gegenüber einem Fixierbad kaum eine Ersparnis, doch spart man das lästige Auswaschen nach dem Fixieren. Noch ein weiterer großer Vorteil besteht in dieser Heißwasserfixierung von Schrift- und Strichzeichnungsreproduktionen. Der Wunsch nach einem Verfahren, das unmittelbar schwarze Linien auf weißem Grunde liefert, ist trotz zahlreicher Vorschläge immer noch nicht ganz erfüllt. Die Gerbungsentwicklung, gleichgültig, ob man das Brenzkatechin in die Emulsion bringt oder ob man einen Brenzkatechin-Sodaentwickler anwendet, kann auf einfache Weise zu diesem Ziel führen. Schwarzes Papier wird mit einer Bromsilbergelatineemulsion überzogen, die einen hohen Gehalt an weißem Pigment hat. Nach der Heißwasserfixierung liegt an den unbelichteten Stellen die schwarze Unterlage bloß. Sie gibt also die schwarze Schrift. Bei hinreichender Verminderung des Bromsilbers in der Schicht und bei Wahl eines stark deckenden Pigmentes (Titanweiß ist viel besser geeignet als Blanc fixe) stört der Silbergehalt im Weiß nicht zu sehr. („Phot. Rundsch." 1926, S. 208; ref. „Phot. Ind." 1926, S. 633).

S. de Procoudine-Gorsky, Cormeille en Parisis (übertragen von M. Audibert, Vileurbanne, Frankreich), erhielt auf ein Farbenphotographie-Verfahren das Engl. Pat. 293 038 vom 25. 6. 1928. Die Farbenteilpositive werden mit einer Lösung von Jod-Jodkalium behandelt, wobei das metallische Silber in Jodsilber übergeht, dann in einen basischen Anilinfarbstoff und Fixiernatron enthaltendes Bad gebracht und mit Pyrogallol o. dgl. entwickelt.

Auf ein Verfahren zur Herstellung von ein- und mehrfarbigen, im besonderen naturfarbigen Durch- und Aufsichtsbildern durch affinitätsausgleichende Farbstoffwanderung erhielt Dr. Rudolf von Arx in München, Wittelbacher Platz 2 das DRP. Nr. 434 434 vom 25. 12. 1924. — Die Erfindung betrifft die Herstellung von Bildern, bei der Farbstoffe aus einer Schicht in eine sie berührende

übergehen sollen. Die basische Natur der bei den Beizfarbenprozessen bisher meistens verwendeten Farben verhindert, daß die Farbe von dem vorläufigen Farbträger auf den endgültigen Bildträger — etwa ein feuchtes gelatiniertes Papier — durch dessen Saugwirkung genügend übertragen wird. Gemäß der Erfindung wird diese Schwierigkeit dadurch überwunden, daß als vorläufiger Farbträger eine Schicht verwendet wird, deren Affinität zu verwendeten basischen oder sauren Farbstoffen geringer ist, als die Affinität zwischen den Farbstoffen und der Oberschicht des endgültigen Bildträgers. Das Verfahren kann ebensowohl zum Anfertigen einfarbiger wie naturfarbiger Bilder dienen. Man kann z. B. ein Silberbild in ein Uranylferrozyanidbild umwandeln und dieses dann in bekannter Weise anfärben. Das Farbstoffbild wird dann auf ein Gelatine-Kupferferrozyanidpapier gepreßt, wobei der auf der Druckbeize sitzende Farbstoff in die Kontrabeize übergeht.

Farbige Bilder durch Übertragung von Beizenfarbstoffen. R. von Arx beschrieb am VII. internationalen Kongreß für Photographie in London 1928 ein einfaches Verfahren, das darin besteht, daß die Übertragung der Farben gleichmäßig durch verschieden wirksame Beizstoffe erzielt wird. Die basischen Farbstoffe werden auf ein Bild fixiert, das mit Kupferferrozyanid behandelt worden ist. Für den Dreifarbendruck empfiehlt Arx schwach essigsaure Bäder von Methylenblau, Safranin und Chrysoidin. Die Fixierung dauert nur kurze Zeit, nach der man die nicht adsorbierte Farbe gut auswäscht. Das Positiv erhält man durch Kontaktdruck mit einer feuchten Gelatineschicht, die einen noch wirksameren Beizenstoff, Kupferrhodanid, enthält, wodurch erzielt wird, daß die Farbe der Matrize gleichmäßig in das Positiv übergeht. („Science & Ind. photographiques" Bd. 8, S. 189.)

Auf die Herstellung von Photographien, welche an Stelle des geschwärzten Silbers des Schwarzweißsilberbildes Farblösungen oder Lösungen anderer Stoffe tragen erhielt Robert Kaufhold in Feldkirch, Vorarlberg, das DRP. Nr. 440090, Kl. 57b vom 28. 3. 1925, ausg. 10. 11. 1927. Das Verfahren ist 1. dadurch gekennzeichnet, daß die das Schwarzweißsilberbild tragende Emulsionsschicht durch Behandlung mit einer der bekannten Bleichlösungen an den silberhaltigen Stellen gegerbt wird und die in die Emulsion vor oder nach der Bleichung und Gerbung bzw. vor der Entwicklung des Bildes eingetragenen Farb- oder anderen Lösungen durch Waschen des Bildträgers aus den weich gebliebenen Emulsionsteilen entfernt werden, während sie von den gegerbten festgehalten werden. — 2. dadurch gekennzeichnet, daß von einem Positiv ausgehend die gebleichte Emulsionsschicht in Farbstofflösungen gebadet wird, deren Löslichkeiten gleich oder verschieden sind, worauf die Farbe, wie oben entfernt, wird. Das Verfahren ist auch bei der Herstellung von Bromöldruckbildern und in der Illustrationstechnik verwendbar („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 784).

Ausbleichverfahren.

Entgegen der von Kögel und Steigmann angenommenen Beziehung zwischen der Sensibilisierung von Halogensilberemulsionen und dem Ausbleichen von Farbstoffen weist S. E. Sheppard nach, daß es nicht möglich ist, die Wirkung der Thioharnstoffe auf Halogensilberemulsionen mit der Wirkung beim Ausbleichprozeß zu identifizieren, da im ersten Falle die sensibilisierende Wirkung erst nach Zerstörung der Thioharnstoffe (nach Bildung von Schwefelsilber) vor sich geht. Ein weiteres Argument gegen die angenommene Identität bilden die Versuche mit Allyl- und Arylthioharnstoffen. (Abridg. scient. Publ. Res. Lab. Eastman Kodak Co., Bd. 10, 1926, S. 76; „Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 2639.)

Über biologische Farbenanpassung und neue photochemische Verfahren berichtet Gustav Kögel in „Phot. Korr.", Bd. 63, S. 238—242. Er nimmt auf Grund der neueren biologischen Ergebnisse Stellung zu der Terminologiefrage: Farbenanpassung — Ausbleichverfahren. Unter Bezug auf den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik wird die Gültigkeit des Le Chatelierschen Satzes für photochemische Systeme ausgesprochen. Auf Grund dieses Le Chatelier-Kögelschen Satzes muß es in der Natur eine wirkliche Farbenanpassung geben; hierfür werden eine Reihe von Beispielen gegeben. Es ist Kögel gelungen, aus den mit Fermenten im Dunkeln farbstoffbildenden Eiweißen Melaninen photochemisch ohne die Peroxydasefermente, aber mit dem gleichsinnigen Mechanismus der Dehydroxydation zu erzeugen. Das Ausbleichverfahren, dessen Ausgangs- und Endprodukte mit denen der Melanine nichts gemeinsames haben, hat nichts mit einer Farbenanpassung im übernommenen biologischen Sinne zu tun. Erst mit der photochemischen Erzeugung der Melanine kann von einem Farbenanpassungsverfahren die Rede sein („Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 2380—81).

Welche Konstitution den für das Ausbleichverfahren brauchbar erscheineden Farbstoffen zukommen muß, ist trotz eingehender Versuche bislang nicht ganz geklärt. G. Kögel nimmt an[1]), daß sie in ihrem Zentralkomplex eine —CH-Bindung, bzw. —C- mit einer außenstehenden mehrwertigen Salzgruppe oder äquivalenten Körper, wie Sauerstoff vertreten werden. Ein zweifacher Ersatz der —CH-Gruppe durch Stickstoff vermindert die Sensibilisierungsfähigkeit praktisch auf Null. Aus Untersuchungen über den Sensibilisator schließt er[2]), daß die photochemische Wirkung der Sensibilisatoren auf die Ausbleichfarbstoffe auf einer Reduktion beruht, daß die Ausbleichfarbstoffe eine lichtempfindliche Reduktionsgruppe besitzen müssen, und daß der Wasserstoff an der lichtempfindlichen >NH-Gruppe besonders wirksam ist. Diese Theorie erscheint anfechtbar. Mudrovcic kommt zu anderen Annahmen; er erblickt in der Gruppe = Ar = N — das Kennzeichen der Ausbleichfarb-

[1]) Phot. Korr. **1918,** 224, 258; **1922,** 39.
[2]) Ebenda **1926,** 119.



stoffe, in der Gruppe $\begin{matrix}-O\\-O\end{matrix}>CH_2$ das Charakteristikum der Sensibilisatoren [1]). Steigmann stellte eine neue Hypothese auf, nach welcher Beziehungen zwischen der Sensibilisierung der Ausbleichfarbstoffe und der optischen Sensibilisierung und Desensibilisierung der Silbersalzemulsionen bestehen sollen [2]). (Referat von Eggert u. Meidinger, „ZS. f. anorg. Chem." 1929.)

Farbenphotographie mit Diazoverfahren.

Mehrfarbige Abzüge nach dem Diazoverfahren stellt D. A. Spencer durch drei einfarbige Teilbilder für den Dreifarbendruck her. Die praktische Verwendung besteht darin, drei empfindliche Kollodiumhäutchen herzustellen und diese nach Ausfärbung übereinanderzulegen. („Science Ind. photographiques" Bd. 8, S. 189.)

In „Brit. Journ. of Phot., Colour Suppl." 1928, S. 30, berichtet er über gemeinsam mit H. D. Murray ausgeführte entsprechende Versuche.

Über den Einfluß des Lichtes auf die Diazoverbindungen und Azofarbstoffe s. A. Seyewetz u. D. Mounier („Bull. Soc. chim. Franc." 1928, S. 827; Science Ind. Phot. 1928, S. 23).

DRP. Nr. 467 162, Kl. 57b vom 20. 10. 1927, ausg. 19. 10. 1928 für die Kalle & Co. A.-G. in Biebrich a. Rh. (Erfinder: Maximilian Paul Schmidt, Wilhelm Krieger und Rudolf Zahn). — Herstellung von Lichtbildern in natürlichen Farben nach den in der Farbenphotographie üblichen Methoden, 1. dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung der farbigen Teilbilder haltbare, am Licht ausbleichende Diazoverbindungen verwendet werden; 2. die Teilbilder werden einzeln nacheinander auf derselben transparenten oder undurchsichtigen Unterlage erzeugt. — Zwecks Herstellung durchsichtiger (z. B. Projektions-) Bilder kann man die Teilbilder getrennt auf durchsichtigen Trägern erzeugen und nachträglich zur Deckung bringen. („Phot. Ind." 1929, S. 311.)

Über einfarbige Diazotypien s. Lichtpausverfahren.

Lippmann-Verfahren.

Auf dem VII. internationalen Kongreß für Photographie in London 1928 gab P. Schonne ein Rezept für einen Sensibilisator für das Lippmann-Verfahren an, der die Empfindlichkeit der Emulsion im roten Spektralbereich erhöht und dadurch eine sehr gute Farbwiedergabe ermöglicht. („Science Ind. photogr." Bd. 8, S. 180.)

Von Schonne wird in „Brit. Journ. Phot." Nr. 3626, Suppl. S. 41 (auch „Phot. Ind." 1927, S. 1320) folgende Emulsion für das Lippmann-Verfahren als die beste empfohlen, die sich auf die Vorschriften der Gebr. Lumière gründet. Man bereitet zunächst drei Lösungen:

---

[1]) Ztschr. wiss. Photogr., Bd. 26, S. 171.
[2]) Phot. **1926,** 9.

A) Destilliertes Wasser 400 g, weiße Gelatine 20 g. — B) Destilliertes Wasser 25 ccm, Kaliumbromid 2.30 g. — C) Destilliertes Wasser 25 ccm, Silbernitrat 3 g.

Lösung A wird in zwei Teile geteilt, von denen der eine Lösung B, der andere Lösung C hinzugefügt wird. Man erhält so zwei Lösungen B′ und C′. Die Temperatur der beiden Lösungen wird auf 36 ⁰ C gehalten, sie darf auf keinen Fall 40 ⁰ C überschreiten. Man gibt nun langsam C′ zu B′. Nach gutem Umrühren soll die Mischung vollständig transparent sein und etwas opaleszieren. Die Mischung wird nun bis zum Erstarren abgekühlt. Die Gallerte zerschneidet man in kleine Teile und wäscht diese gründlich mit destilliertem Wasser. Alsdann läßt man sie auf gutem Musselin abtropfen und schmilzt sie wieder im Wasserbad bei niedriger Temperatur, wobei kein Teil der Emulsion eine höhere Temperatur als 40 ⁰ C erreichen darf. Das Sensibilisieren der Emulsion geschieht in folgender Weise: Zu 100 ccm der Emulsion gibt man 5 ccm von A und 20 Tropfen von B hinzu:

Lösung A: Alkohol (90 proz.) 50 ccm, Lumière — Pantochrom 0,1 g, destilliertes Wasser 50 ccm.

Lösung B: Alkohol (90 proz.) 50 ccm, Pinazyanol 0,1 g, destilliertes Wasser 50 ccm.

Die Emulsion wird bei 30 ⁰ C in üblicher Weise auf sorgfältig gereinigte Glasplatten gegossen. Nach dem Erstarren wird die Emulsion mit einem Fön schnell getrocknet, die Platten sind dann fertig zum Gebrauch.

M. Martineau erhielt das franz. Pat. Nr. 616 655 auf ein Farbenverfahren, welches eine kornlose Schicht auf einer versilberten Unterlage ähnlich wie beim Lippmann-Verfahren benützt. Näheres ist aus der Patentschrift nicht zu entnehmen.

Sensibilisierung.

Über Sensibilisierung und Desensibilisierung.

Nach einer vor dem 7. internationalen Kongreß für Photographie in London, Juli 1928, gelesenen Mitteilung: „Sensitation and Desensitation“. Orig.-Referat von Emil Baur, Zürich, Physikal.-chem. Laboratorium der Eidgen. Technischen Hochschule.

Die Absorption von Lichtquanten schafft phototrope Zustände von großer Unbeständigkeit und starker Reaktivität, welche entweder zur Selbstzersetzung führen oder durch Energieübertragung auf die Umgebung dortselbst Zersetzungen hervorrufen. Die übertragene Zersetzung nennen wir die photochemische Sensibilisierung; die aufgehobene Selbstzersetzung nennen wir die photochemische Desensibilisierung. Sensibilisierung und Desensibilisierung sind daher innerlich miteinander verknüpft: je besser das Phototrope seine Energie auf seine Umgebung abzuladen vermag, das heißt zu sensibilisieren vermag, desto

eher wird es von der Selbstzersetzung verschont werden, d. h. desto mehr wird es desensibilisiert [1]).

Die Desensibilisierung des Silberbromids vollzieht sich nach dem Schema [2]):

$$AgBr\begin{cases}\oplus + \text{anodischer Depolarisator (Gelatine usw.)} \rightarrow \text{Oxydation}\\ \ominus + \text{Phenosafranin} \rightarrow \text{Küpe.}\end{cases}$$

Die Sensibilisierung der Silbersalze durch photodynamische Farbstoffe geschieht nach dem Schema:

$$\text{Fluoreszein}\begin{cases}\oplus + \text{anodischer Depolarisator (Gelatine usw.)} \rightarrow \text{Oxydation}\\ \ominus + Ag^{\cdot} \rightarrow Ag.\end{cases}$$

Wenn kein anderer anodischer Depolarisator vorhanden ist, tritt der Sensibilisator selber an dessen Stelle nach dem Schema:

$$\text{Fluoreszein}\begin{cases}\oplus + \text{Fluoreszein} \rightarrow \text{Oxydation}\\ \ominus + Ag^{\cdot} \rightarrow Ag.\end{cases}$$

Eine Eigentümlichkeit dieser Photolysen besteht darin, daß sie mit der Zeit verzögert fortschreiten und schließlich zum Stillstand kommen. Dieser Stillstand ist ein stationärer Zustand, dadurch hervorgerufen, daß das kathodische Reaktionsprodukt nun seinerseits anodisch depolarisiert, nämlich [3]):

$$\text{Fluoreszein}\begin{cases}\oplus + Ag = Ag.\\ \ominus + Ag^{\cdot} = Ag.\end{cases}$$

Das nämliche gilt auch für Silberbromid:

$$AgBr\begin{cases}\oplus + Ag = Ag'\\ \ominus + Ag' = Ag.\end{cases}$$

Auf diesen die photochemische Ausbeute herabsetzenden Reaktionszirkel ist es zurückzuführen, daß die Silberausscheidung mit wachsenden Belichtungszeiten verzögert zunimmt, eine Eigentümlichkeit, die sich bei den meisten Photolysen wiederfindet.

Ähnlich wie die Silberhaloide wird Chlorophyll desensibilisiert, indem man es auf andere Farbstoffe sensibilierend einwirken läßt. Wird Chlorophyll mit Azofarbstoffen und einem passenden anodischen Depolarisator, z. B. Phenylhydrazin, belichtet, so bleibt das Chlorophyll erhalten, während der Farbstoff ausbleicht, nach dem Schema [4]):

$$\text{Chlorophyll}\begin{cases}\oplus + \text{Azofarbstoff} \rightarrow \text{Oxydation}\\ \ominus + \text{Phenylhydrazin} \rightarrow \text{Reduktion.}\end{cases}$$

Auch andere photodynamische Farbstoffe vermögen solche Photolysen zu bewirken; allerdings mit einer eigenartigen Einschränkung, die darin besteht, daß der eine Farbstoff (der Aktor) auf den anderen (den Akzeptor) nur wirken kann, wenn die bezüglichen Absorptionsbanden der beiden Farbstoffe im Spektrum berührend nebeneinander

---

[1]) E. Baur, Über sensibilisierte Photolysen. Vortrag Bunsengesellschaft 1928. Ztschr. Elektrochem. 34, 595 (1928).

[2]) V. Sihvonen, Ztschr. Wiss. Phot. 25, 1 (1927).

[3]) K. Burgherr, Ztschr. wiss. Phot. 24, 393 (1927).

[4]) J. Böhi, Zinkoxyd und Chlorophyll als optische Sensibilisatoren. Helv. Chim. Acta 12, 121 (1929).

liegen. Es scheint, daß dadurch eine optische Resonanz geschaffen wird, die eine unmittelbare Energieübertragung vom Aktor auf den Akzeptor erlaubt [1]).

F. Leiber schlägt in „Phot. Ind." 1927, S. 1204, Typenbezeichnungen für sensibilisierte Emulsionen vor. Mit einer Reihe von Farbstoffen kann man Platten bis weit ins Rot hinein sensibilisieren, während ihnen jedes Sensibilisierungsvermögen für Grün fehlt. Solche Platten haben außerordentliche Bedeutung in der Fliegerphotographie und es wird hierfür die Bezeichnung „Teletypus" vorgeschlagen.

Klassifikation der orthochromatischen Platten. Auf Grund der Prüfungen mit dem Eder-Hecht-Sensitometer können die orthochromatischen Platten des Handels nach K. Jacobsohn (Phot. Ind. 1929, S. 295) in vier Gruppen eingeteilt werden: In höchstorthochromatische, in gut, mittel und in schlecht farbenempfindliche. Bei den höchst orthochromatischen Emulsionen reicht die Schwärzung unter dem Gelbfilter weiter als unter dem Blaufilter, etwa 10° E. H. Für die Gesamtsensibilisierung, die sich bei dem Eder-Hecht-Sensitometer aus dem Verhältnis Blau: Gelb ergibt, wird in diesem Falle bei der Umrechnung auf idealtransparente Filter ein Wert erhalten, der gleich oder größer als eins ist. In einer Farbtafelaufnahme der Höchster Farbwerke wird auf einer derartigen Emulsion das Gelb merkbar heller als Blau wiedergegeben. Das weitere geht aus nachfolgender Tabelle hervor.

Bezeichnung	E. H. Blau : Gelb reduziert auf ideale Filtertransparenz		Gesamtsensibilisierung	Gelbfilter Verlängerungsfaktor [2])	Aufnahme der Höchster Farbtafel
Höchst orthochromatisch	50°	60°	1	2	Gelb heller als Blau
gut orthochromatisch . .	50°	50°	0,5	3	Gelb gleich Blau
mittel orthochromatisch .	50°	40°	0,2	3,5—4	Gelb dunkler als Blau
schwach orthochromatisch	50°	20°	0,005	10—15	Gelb nahezu schwarz

Die Bezeichnung „höchstorthochromatisch" bedeutet aber nicht ohne weiteres eine Qualitätsangabe. Beispielsweise kann eine „gut orthochromatische Platte" in der photographischen Praxis dasselbe leisten wie eine „höchstorthochromatische", nur muß man sie naturgemäß mit einem etwas strengeren Gelbfilter verwenden. Dafür ist aber vielleicht ihre Farbenempfindlichkeit von vornherein eine höhere als die der „höchstfarbenempfindlichen" (einen Schirmfarbstoff enthaltenden) Emul-

[1]) C. Neuweiler, Ztschr. wiss. Phot. 25, 187 (1928).
[2]) Die Werte beziehen sich auf ein „mittleres Gelbfilter" (Filtergelbdichte 1,0).

sion und so kommt man in beiden Fällen zu der gleichen Belichtungszeit und zu dem gleichen Ergebnis.

Die Photo-Abteilung der Byk-Guldenwerke, Oranienburg bei Berlin, macht darauf aufmerksam, daß ihr als ausgezeichnet bekanntes Negativpapier gut farbenempfindlich (orthochromatisch) ist.

Gegen die Bezeichnung „semi-orthochromatische“ Emulsionen, welche von der Plattenfabrik Herzog stammt und von P. V. Neugebauer für einige Fabrikate verwendet wurde, nimmt „Phot. Chron.“ 1927, S. 208 Stellung; es wird nachgewiesen, daß eine von Neugebauer als nicht sensibilisiert und „semi-orthochromatisch“ angesprochene Platte wohl sensibilisiert war (Emmermann).

Orthochromatische photographische Platten können durch Überziehen mit einer gelb gefärbten dünnen Gelatineschicht mit einem passenden Lichtfilter versehen werden (Lüppo-Cramer, Camera, Luzern, 1927, Bd. 6, S. 120; vergl. Wurm-Reithmayer, Phot. Rundsch. 1928, S. 183).

Die Ilford Ltd. erhielt die DRP. 328 557 und 328 558 auf die Verbesserung der Haltbarkeit farbenempfindlicher Bromsilbergelatineemulsionen durch Zusatz von Farbstoffen der Auramino-Imidophenylmethanklasse; sie verwendet sie auch allein als Sensibilisatoren.

Bekämpfung der Neigung zur Schleierbildung bei der Herstellung von Bromsilbergelatine. Manche Farbstoffe wirken schleierwidrig. Reitstötter nahm ein DRP. 301 291 auf den Zusatz von Thiazolverbindungen zur Bromsilberemulsion. Nach dem DRP. 445 753 verwenden Wulff und Wendt Imidazole. Sheppard ist der Ansicht, daß sich hemmende Silberkomplexverbindungen bilden („Phot. Journ.“ 1929, S. 37). — Steigmann findet, daß die schleierwidrigen Stoffe zufolge ihrer Eigenschaft als Wasserstoffakzeptoren wirken („Phot. Ind.“ 1927, S. 970).

Sensibilisierungsfarbstoffe.

Über die optischen und photographischen Eigenschaften einer Reihe typischer Zyaninfarbstoffe berichten Olaf Bloch und Frances M. Hamer in „Kolloid Ztschr.“ 1927, S. 400. Es werden für eine Reihe von Zyaninen die Beziehungen zwischen Konstitution und Absorptionsspektrum, zwischen Absorptionsspektren in verschiedenen Medien und Sensibilisationsspektrum, sowie der Einfluß auf die Empfindlichkeit und auf andere charakteristische Eigenschaften photographischer Emulsionen angegeben. („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 874.)

Eine Zusammenstellung neuerer Patente zur Herstellung von sensibilisierenden Farbstoffen gibt „Brit. Journ. Phot.“ 1929, S. 409.

S. E. Sheppard und H. Crouch untersuchen die Adsorption des optischen Sensibilisators Orthochrom T an Bromsilber quantitativ („Journ. phys. chem.“ 32, 1928, S. 751) und ermitteln

die Adsorptionsisotherme, wobei auch der pH-Wert der Lösung variiert und berücksichtigt wird. Sie unterscheiden eine gefärbte und ungefärbte Form des Orthochroms T (abhängig von pH). Es wird folgende Erklärung gegeben: Das gefärbte Farbstoffkation wird von Bromionen der Bromsilber-Kristalloberfläche elektrostatisch festgehalten. Durch Absorption von Licht innerhalb des Absorptionsgebietes des Farbstoffs wird ein Elektron frei gemacht, durch dessen Wirkung wiederum ein Silberatom abgeschieden wird. Diese Anschauung würde pro Farbstoffmolekül ein Silberatom ergeben. Dies steht mit den Arbeiten von Lescynski in Widerspruch; dieser fand, daß auf ein adsorbiertes Farbstoffmolekül 20 Silberatome kommen. Sheppard und Crouch erachten es nun für möglich, daß das Farbstoffmolekül bei Absorption eines Lichtquants gleichsam explodiert und daß so erstens mehrere Elektronen frei werden und zweitens aktive Radikale entstehen. Daß der Sensibilisationseffekt mit einem Ausbleichen des Farbstoffs verbunden ist, halten Sheppard und Crouch für bewiesen.

Auf sensibilisierend wirkende Chinolinfarbstoffe erhielten die Kodak Ltd., London und Eastman Kodak Co. in Rochester das engl. Pat. Nr. 292 374 vom 28. 7. 1927, ausg. 19. 7. 1928 (ref. „Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 2091).

Das Pinaflavol ist als Grünsensibilisator für Bromsilbergelatine mit Entwicklung bekannt. Neu ist die von J. M. Eder mitgeteilte Beobachtung, daß es als Zusatz zum Chlorsilbergelatinepapier (gewaschen und mit Nitrit sensibilisiert) ein enorm kräftiger Sensibilisator für Grün und Gelb ist; es macht Photometerpapiere hochempfindlich für die langwelligen Strahlen und sie nähern sich den visuellen Helligkeitsempfindungen des menschlichen Auges („ZS. phys. Chem., „ZS. wiss. Phot.).

Photographien der Sonnencorona bei Tageslicht machte der deutsche Astronom G. Blunck; er verwendete einen neuen Farbstoff zum Sensibilisieren der Platten und zwar Prozyanol, welcher bis zur Wellenlänge 8500 sensibilisiert und gute Erfolge gibt. („Science“ 1928, Bd. 67, Suppl. X.) „Amer. Photography“ 1928, Juli, S. 403 bemerkt, daß Dizyanin und Dizyanin A bis 8900 sensibilisieren und daß Lubovich und Pearen nach „Trans. Roy. Soc. Can.“ 1922, Bd. 16, S. 195, die Wellenlänge 9000 erreichten.

Rotsensibilisatoren.

Über die Anwendung rotempfindlicher Platten s. S. Rothschild in „Photofreund“ 1928, S. 100; es werden dort die mit Krypto- oder Neozyanin sensibilisierten Trockenplatten und ihre Verwertung geschildert.

Das Kryptozyanin (Kodak) ist, wie bereits Mees voraussah, sehr verwendbar zur Mikrophotographie histologischer Präparate, weil das Infrarot ein großes Penetrationsvermögen besitzt und durch trübe Mittel wenig zerstreut wird. (J. Bertrand & G. Hadzige-

orgiou, Chirurgische Klinik der Salpetriere in Paris, „Annal. Medicin" Juni 1928; Science & Ind. Photographiques, Jänner 1929, Bd. 9, S. 9.) Man badet die Bromsilberplatten in 670 ccm Wasser, 33 ccm Alkohol und 1½ ccm einer alkoholischen Kryptozyaninlösung durch 5 Minuten und trocknet sehr rasch im Ventilator. Belichtung hinter einem Rotfilter.

L. N. Clark („Journ. Chem. Soc." 1928, S. 233) fand bei Untersuchungen im Ilford-Laboratorium Farbstoffe, welche Derivate des Benzoselenazols sind. Sie sensibilisieren weit ins Rot. („Science & Ind. Phot." 1928, S. 226.)

Als neue Sensibilisatoren für Rot und Infrarot brachte die J. G. Farbenindustrie A.-G., Werk Höchst, das Rubrozyanin und Allozyanin 1928 auf den Markt. Ersteres ist ein Sensibilisator für Dunkelrot, der weit ins Infrarot bis ungefähr 820 reicht; Sensibilisierungs-Maximum zwischen 800 und 750 im Infrarot bis Dunkelrot; ein sekundäres Maximum liegt bei 720 und das Sensibilisierungsband klingt bis 650 ab. Ein breites Maximum (Empfindlichkeitslücke von 650 bis 550) trennt die Sensibilisierung von der Region der Blauempfindlichkeit des Bromsilbers. (J. Eggert und W. Rahts „Handbuch der Physik" Bd. XIX, 1928.)

Hypersensibilisierung von Emulsionen.

Hochsensibilisierte photographische Filme stellt Otto Loisa (Wien) nach seinem DRP. Nr. 443677, Kl. 57 vom 25. 1. 1925 derart her, daß er basische Sensibilisatoren unter Anwendung einer Badedauer von 10—30 Minuten und bei gleichzeitiger Abkühlung des Bades unter 15° C benützt und bei ebensolchen Temperaturen trocknet. Zweckmäßig wird der Film durch eine Rinne entgegengesetzt zur Bewegung der Badeflüssigkeit gezogen.

Die Hypersensibilisierung mit Farbstoffen und ammoniakalischer Chlorsilberlösung (nach Ninck) gelingt nicht mit Pinazyanol wegen Schleierbildung, ist bei Pinaflavol wenig wirksam, wirkt gut bei Pinachrom, Orthochrom und insbesondere bei Pinaverdol und panchromatischen Platten, die Pinachromviolett enthalten. Diapositivplatten können mit Pinaverdol und ammoniakalischer Chlorsilberlösung auf eine hohe Empfindlichkeit gebracht werden, welche gewöhnlichen Negativplatten gleichkommt unter Wahrung ihrer Feinkörnigkeit. (Guilleminot, „Phot. Rundsch." 1928, S. 63; s. a. „Phot. Chron." 1927, S. 309.)

In „Bull. Soc. Franç." 1926 berichtet Ninck über „Chromatische Hypersensibilisierung von gewöhnlichen Platten". Die für Autochromplatten bewährten Vorschriften gelten auch für gewöhnliche Platten höchster Empfindlichkeit. Am besten wirkt das Pinachrom-Pinachromviolettbad (II). Wegen der dickeren Schicht soll die Badezeit 15 Minuten betragen, wobei die Schale nur einige Male zu schaukeln ist. Das Wässern ist mit ¼ Volumen Alkoholzusatz zum Waschwasser zu vollziehen, worauf die Platten in denaturiertem

Alkohol zu baden und rasch zu trocknen sind. Zur Entwicklung sind Desensibilisatoren unerläßlich, da auch schon ganz geringe Spuren von Rot- oder Grünlicht Schleier erzeugen. Für die Dreifarbenphotographie ist schnelleres Arbeiten möglich, die Belichtungszeiten verhalten sich fast wie 1:1:1.

Der Wert dieser Sensibilisierung erstreckt sich auf wissenschaftliche Gebiete, auf das Arbeiten mit Kunstlicht und auf das Arbeiten mit panchromatischen Platten ohne oder mit hellen Filtern.

Über Hypersensibilisation (Sensibilisierung in wässerig-alkoholischen Lösungen von Sensibilisatoren) und Ultrasensibilisation (dasselbe Verfahren unter Zusatz einer ammoniakalischen Chlorsilberlösung) siehe P. Guilleminot in „Rev. franç. de Phot.“ 1927, S. 190; verwendet wurden die bekannten Farbstoffe Pinachrom, Pinazyanol, Pinaverdol, Pinaflavol und Orthochrom Höchst und die neuen Farbstoffe Olochrom, Chlorochrom und Erythochrom (Calzavara) in folgender Normalformel: 40 ccm destilliertes Wasser, 40 ccm Alkohol 90 proz., 4 ccm einer alkoholischen Farbstofflösung 1:1000. Bei der „Ultrasensibilisierung“ fügt man noch 10 ccm einer 2 proz. Lösung von ammoniakalischem Chlorsilber hinzu. Guilleminot studierte die Wirksamkeit dieser Farbstoffe an Positivplatten und brachte eine Tabelle seiner Ergebnisse bei; die Empfindlichkeit der Platten nach der Ultrasensibilisierung wurde in Eder-Hecht-Graden bei weißem Licht sowie hinter blauem, grünem, gelbem und rotem Filter angegeben: die Belichtung der ultrasensibilisierten Platten erfolgte mit einer Azetylenlampe. („Kinotechnik“ 1927, S. 378; s. a. „Phot. Korr.“ 1927, S. 309.)

Mit der Hypersensibilisierung befaßt sich Kurt Jacobsohn und berichtet hierüber in „Phot. Ind.“ S. 56—62. Bei Hypersensibilisierungsversuchen erwies sich die Pinachromviolett-Pinachrom-Mischung als geeignetster Sensibilisator. Durch Zusatz von Ammoniumhydroxyd konnte die Empfindlichkeit auf das 4—5fache, durch Zusatz von Ammoniumhydroxyd und Chlorsilber auf das 6—7fache erhöht werden. Es wurde ferner festgestellt, daß bei Nachtaufnahmen die Empfindlichkeit durch Vorbelichtung noch weiterhin (bis auf das 12—14fache) gesteigert werden kann. Die Hypersensibilisierung gewöhnlicher (nicht sensibilisierter) und der panchromatischen Emulsionen führt praktisch zu dem gleichen Ergebnis, es ist aber billiger, bequemer und sicherer, von panchromatischen Emulsionen auszugehen. Die praktische Ausführung ist neuerdings durch eine von Illge konstruierte Maschine wesentlich vereinfacht worden, die die Hypersensibilisierung wie die Vorbelichtung automatisch vornimmt, so daß die Gleichmäßigkeit gewährleistet ist. Die Haltbarkeit hypersensibilisierter Filme ist gering („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 1608).

Über höchstempfindliches Aufnahmematerial durch Hypersensibilisierung s. Kurt Jacobsohn in „Deutscher Kamera-Almanach“ Bd. 19, S. 157; er führt dort u. a. aus:

Das hypersensibilisierte Aufnahmematerial ist nur als spezielles Aufnahmematerial für ganz bestimmte Zwecke zu betrachten, man sollte

zunächst immer versuchen, mit den höchstempfindlichen Platten des Handels sein Auslangen zu finden und nur dann, wenn man mit diesem überhaupt nicht zum Ziel kommt, zu dem immerhin diffizilen, Erfahrung erfordernden Hypersensibilisierungsverfahren greifen. Dem Kinotechniker steht heute fabrikmäßig hergestelltes hypersensibilisiertes Material (Agfa-Superpan) zur Verfügung und er ist deshalb nicht mehr gezwungen, sich dasselbe durch Nachbehandlung herzustellen. Hingegen befinden sich hypersensibilierte Platten und Filme für den Amateurphotographen noch nicht im Handel, und Vorschriften für die Herstellung derartigen Aufnahmematerials werden ihm daher sicher willkommen sein.

Das Gelingen der Hypersensibilisierung ist in erster Linie von dem Ausgangsmaterial abhängig. Es ist bei weitem nicht jede panchromatische Platte bzw. Film des Handels zur Hypersensibilisierung geeignet. Es gibt Sorten, die auf die Nachbehandlung überhaupt nicht reagieren, manche werden in ihrer Empfindlichkeit sogar herabgesetzt.

Das zur Hypersensibilisierung erforderliche Bad bereitet man wie folgt: 1,5 g Silbernitrat werden in ca. 50 ccm destilliertem Wasser gelöst; diese Lösung versetzt man solange mit reiner Salzsäure, wie sich ein weißer Niederschlag von Chlorsilber bildet. Man verfährt hierbei derart, daß man der Silbernitratlösung zunächst nur ein paar Tropfen Salzsäure hinzugibt, dann kräftig umschüttelt und den weißen Niederschlag sich am Boden des Gefäßes absetzen läßt. Zu der überstehenden klaren Lösung gibt man ein paar weitere Tropfen Salzsäure hinzu. Bewirkt dieser Zusatz wieder die Bildung eines weißen Niederschlages, so muß man die Fällung noch ein weiteres Mal wiederholen. Die Fällung ist beendet, wenn beim Hinzufügen einiger Tropfen Salzsäure zu der über dem Niederschlag befindlichen klaren Lösung kein Chlorsilber mehr entsteht. Den Niederschlag kann man nun von der Lösung durch Dekantieren trennen und reinigen, d. h. man gießt die überstehende Lösung vorsichtig ab, übergießt den Niederschlag mit destilliertem Wasser, schüttelt gut durch, läßt absitzen und gießt die überstehende Lösung wieder ab. Dann löst man den Niederschlag in 200 ccm Ammoniak von spezifischen Gewicht 0,910 (25 Vol.-Prozent; im Handel befindet sich außerdem noch Ammoniak von 10 Vol.-Prozent). Statt den Chlorsilberniederschlag zu dekantieren, kann man ihn natürlich auch abfiltrieren, im Filter auswaschen und dann in Ammoniak lösen. Die auf diese Weise gewonnene Chlorsilber-Ammoniak-Lösung, die in Flaschen mit Glasstöpseln aufzubewahren ist, dient als Vorratslösung. Sie kann, solange sie klar und farblos bleibt, verwendet werden.

Das Hypersensibilisierungsbad selbst besteht aus:

destilliertem Wasser	200 ccm
Ammoniak-Chlorsilber-Vorratslösung	4 ccm.

In dieser Lösung kann man etwa $1/2$ Dutzend Platten oder Filme im Format 9×12 hypersensibilisieren. Es empfiehlt sich nicht, die gebrauchsfertige Lösung längere Zeit aufzubewahren, zumal sie ja außerordentlich billig ist. In dem Bad, das Zimmertemperatur (etwa 16 bis

17° C) haben soll, verbleiben die Platten und Filme zwei Minuten. Selbstverständlich ist, daß man bei der Nachbehandlung des Aufnahmematerials äußerste Sauberkeit obwalten lassen muß. Die Schale, die man zur Hypersensibilisierung verwendet (am zweckmäßigsten eine Glasschale), darf nur zu diesem Zweck verwendet werden. Das Baden der Platten und Filme muß man in vollkommener Dunkelheit vornehmen.

Besonders wichtig für das Gelingen der Hypersensibilisierung ist, daß die Trocknung schnell und gleichmäßig vonstatten geht. Man verwendet hierfür am besten einen Fön, den man etwa in 75 cm Entfernung von den Platten aufstellt. In dieser Entfernung kann man einen warmen Luftstrom gegen die dem Fön zugewandte Schichtseite blasen, ohne daß die Gefahr eines Abschmelzens der Schicht besteht. Die Trocknung soll nicht mehr als 15 Minuten beanspruchen. Sehr zweckmäßig, besonders zum Trocknen von Filmen, erweist sich ein an einer Seite offener Kasten, in dem man den Film aufhängen kann; die offene Seite des Kastens wird dem Fön zugewandt, so daß der warme Luftstrom direkt auf den Film gerichtet ist.

Das von Lumière & Jougla in Paris hergestellte Pantochrom eignet sich besonders zur Hypersensibilisierung von Autochromplatten.

Hypersensibilisierung von Emulsionen („Brit. Journ. of Phot.", Nr. 3593, März 1929, S. 155, Englisches Patent Nr. 301 926, 10. 9. 1927.) Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Hypersensibilisierung von Silberhaloidemulsionen, einschließlich hochfarbenempfindlicher Emulsionen, wie sie in der Farbenkinematographie Verwendung finden. Das Verfahren besteht in einer Behandlung der Emulsionen vor der Belichtung mit der Lösung eines Doppelsalzes von Silber und einem Alkali mit Bor im negativen Radikal oder mit der Lösung eines sensibilisierenden Farbstoffes, die mit einem alkalischen Borat versetzt ist. Es werden für die Ausführung des Verfahrens die folgenden Beispiele gegeben. Bei dem ersten Verfahren findet ein Doppelsalz aus Silber, Bor und einem Alkali Verwendung. Zunächst wird eine wässrige Lösung von Borax in einer Konzentration von 1:250 Wasser bereitet und gesondert eine etwa 5prozentige Lösung von Silbernitrat. 75 ccm der Silbernitratlösung werden bei normaler Temperatur allmählich unter Rühren ungefähr 21 500 Kubikzentimeter Boraxlösung hinzugefügt. Es bildet sich zunächst ein Niederschlag, der sich wieder auflöst. Die Lösung kann als Vorratslösung aufbewahrt werden. Das Verfahren selbst kann man nun so ausführen, daß man die Platte oder den Film in dieser Vorratslösung badet, und zwar nach der Sensibilisierung mit dem Farbstoff, jedoch vor der Belichtung. Die so behandelten Platten und Filme sind von hoher Allgemeinempfindlichkeit und guter Farbenempfindlichkeit, besonders im Grün und Rot, müssen jedoch wenige Tage nach der Herstellung verarbeitet werden. Man kann auch so verfahren, daß man die Emulsionen vor dem Gießen in Haarsieben mit der Vorratslösung auswäscht. Auch kann die die Hypersensibilisierung bewirkende Substanz mit der Emulsion vor dem Gießen vermischt werden. Das Verfahren scheint mit fast allen

gebräuchlichen Farbstoffsensibilisatoren befriedigend zu arbeiten. Bei der zweiten als Beispiel angeführten Vorschrift wird ein alkalisches Borat dem Farbstoffbad hinzugefügt. Man bereitet zunächst die Farbstofflösung, z. B. eine Lösung von Sensitolrot 1:5000. Ungefähr 1150 ccm dieser Farbstofflösung werden 20 350 ccm der oben angegebenen Boraxlösung hinzugefügt. Die Emulsion wird dann nach einem der bei dem angeführten ersten Beispiel erwähnten Verfahren behandelt. Auf diese Weise behandelte Platten oder Filme halten sich viel besser als die nach der anderen Methode hergestellten, sie besitzen eine in hohem Maße gesteigerte Farbenempfindlichkeit, sind jedoch nicht so empfindlich wie die nach dem ersten Verfahren sensibilisierten. Es können auch Isozyaninfarbstoffe oder Erythrosin verwendet werden („Phot. Ind.“ 1929, S. 427).

In „Journ. Franklin Inst.“ 206, 1928, S. 245, berichten E. P. Wightman und S. E. Sheppard, daß mit Chromsäurelösung behandelte Gelatineplatten eine Erhöhung der Sensibilität zeigen. In Abhängigkeit von der Dauer der Behandlung geht die Sensibilität durch ein Maximum. Nach vierstündiger Behandlung oder mehr ist eine geringe Desensibilisierung eingetreten. Der Effekt kann beruhen 1. auf dem Freimachen von Brom aus der Bromsilbergelatineplatte durch die Chromsäurelösung, 2. auf Verringerung der Zahl der konkurrierenden sensitiven Körner, 3. auf einer spezifischen Wirkung der Chromsäure auf einen Bestandteil der Gelatine. Saures Permanganat ruft den Effekt nicht hervor.

Sensibilisierung der Bromsilberemulsion mit Silbersulfid und anderen Mitteln.

S. E. Sheppard entdeckte im Jahre 1925 („Phot. Journ.“ Bd. 65, S. 380), daß Allylthioharnstoff in schwach alkalischer Gelatinelösung kleinste Kerne von Schwefelsilber in den Bromsilberkristallen verursacht, welche eine sehr kräftige Sensibilisierung der Bromsilberemulsion bewirken. Später kamen noch andere Versuche mit Allylthioharnstoff usw. von verschiedener Seite hinzu, aber der Effekt auf hochempfindliche Emulsionen war gering, in manchen Fällen erfolgte nur Schleierbildung. Nach Trivelli (Mitteil. des Kodak-Forschungslabor. Nr. 383) ist das Silbersulfid nur für nicht völlig reife Emulsionen ein Sensibilisator (das sind solche, die noch nicht das Maximum ihrer Empfindlichkeit erreicht haben). Diese Grenze ist durch das Auftreten des Schleiers gekennzeichnet. Bevor ein Bromsilberkorn entwickelbar wird, muß es durch Lichtwirkung affiziert werden. Diese eigentliche Belichtung kann zum Teil durch eine Vorbelichtung oder durch chemische Reaktionen ersetzt werden. Auf diese Weise kann man die Empfindlichkeit einer Emulsion steigern. Zuviel Vorbelichtung gibt Schleier, ebenso zu starke chemische Wirkung.

Über Silbersulfid-Sensibilisierung durch Baden berichten S. E. Sheppard und E. P. Wightman in Mitteilung Nr. 299 des Forschungslaboratoriums der Eastman Kodak Co., veröffentlicht durch die technische Abteilung der Kodak G. m. b. H. in Berlin. In der

umfangreichen Abhandlung wird gezeigt, daß die Verwendung photographischer Platten, die mit verdünnten, ohne Sensibilisatoren hergestellten Emulsionen in dünner Schicht überzogen wurden, es ermöglicht, gewisse Phasen des Sensibilisierungsprozesses zu studieren und Resultate zu erzielen, die mit denjenigen übereinstimmen, die früher durch die Sensibilisierung der Emulsion in flüssigem Zustand erhalten wurden. Es wurden 2 Methoden zur Behandlung der Platten ausgearbeitet.

Es wurde gefunden:

1. Daß mit der Erhöhung der Konzentration des Sensibilisators die Empfindlichkeit bis zu einem Maximum steigt. Dies stimmt, wie ausgeführt wurde, mit früheren Resultaten überein.

2. Daß möglicherweise eine wesentliche Erweiterung der spektralen Empfindlichkeit durch die Sulfid-Sensibilisierung eintritt. Diese Beobachtung stimmt mit den früheren Ergebnissen nicht vollkommen überein, und muß durch weitere Arbeiten geklärt werden. Die Gegenwart optischer Sensibilisatoren ist zu vermuten.

3. Daß bei einer Veränderung der Wasserstoffionen-Konzentration der Allylthiokarbamid-Sensibilisierungslösung bei einer Sensibilisierungsmethode, die mit zwei Lösungen ausgeführt wird, von pH = 2 bis pH = 4 der Grad der Sensibilisierung nahezu der gleiche bleibt. Sensibilisieren bei pH = 5 scheint zwar eine größere Erhöhung der Empfindlichkeit zu ergeben, doch ist dies wahrscheinlich nur eine Folge der starken Zunahme des Schleiers.

4. Daß lösliche Bromide den Grad der Sensibilisierung verringern.

5. Daß beim Sensibilisieren desensibilisierter Emulsionen ein kräftiger Schleier entsteht.

Die möglichen Ursachen einer dieser Tatsachen werden im einzelnen erörtert, insbesondere das Vorhandensein eines Maximums der Sensibilisierung, das zurückgeführt wird auf eine Störung im Ionengitter und eine Ionendeformation im Verein mit einem Kampf der Empfindlichkeitsflecke um das photochemisch entstandene Silber. Es wird jedoch darauf hingewiesen, daß die vorliegende Arbeit eine Entscheidung zwischen dieser Konzentrations-Fleck-Theorie und der Halogenakzeptor-Theorie von Hickman nicht erlaubt (Vgl. ausführlich „Phot. Ind." 1927, S. 416).

Über Silber als Sensibilisator beim Reifungsprozeß der Bromsilbergelatine durch Digerieren in der Wärme wies zuerst Eder hin und vertrat diese Reifungstheorie seit vielen Jahren (Eders Ausf. Handb. d. Phot. in den älteren Auflagen und in 3. Aufl. von II. 1. von Lüppo-Cramer 1927).

Über die Verwendung minimaler Zusätze von Lysidin zu einer Emulsion vor dem Gießen s. Eder, Handbuch d. Phot. III. 1. und III. 4., Seite 232. Die Steigerung der Empfindlichkeit und Kraft kann bei nicht völlig reifen Emulsionen auf das Doppelte gesteigert werden, was besonders bei Siedeemulsionen wirkt, aber auch bei ammoniakalischen Emulsionen. Zuviel bewirkt Verschleierung. Hier wirken Derivate des Äthylendiamins ohne Schwefelgehalt.

Über „Kurven der Farbenempfindlichkeit einerseits im Sonnenspektrum, andererseits berechnet auf die gleichmäßige spektrale Energieverteilung“ schreibt J. M. Eder in „Phot. Ind.“ 1929, S. 852:

Für gewöhnlich bezieht man die Farbenempfindlichkeit photographischer Platten auf das Sonnenlicht, wie es zur Mittagszeit eines Sommertages zu uns gelangt; danach zeichnet man die Kurven der Farbenempfindlichkeit in der bekannten Weise.

U. Schmieschek („Phot. Ind.“ 1928, S. 1086) konstruierte einen Apparat, den er „Energie-Nivellierer“ nennt; er liefert spektral zerlegtes Licht gleicher Intensität über einen beliebigen Spektralbereich (z. B. 400—800) und besteht im wesentlichen aus einem Abklatschgitter, das ein kontinuierliches Spektrum auf die photographische Platte entwirft; unmittelbar vor derselben befindet sich eine rotierende Scheibe, die durch entsprechende Ausschnitte die Helligkeit der Spektralzonen so reguliert, daß die Lichtmengen an allen Stellen des Spektrums gleich groß sind.

Die so erhaltenen Kurven weichen natürlich sehr stark von dem mit natürlichem Sonnenlicht oder mit künstlichen Lichtquellen erhaltenen Sensibilisierungskurven ab. Dies ist selbstverständlich, weil es eben keine einzige Lichtquelle gibt, in der die verschiedenfarbigen Lichter unter sich die gleiche Intensivität der verschiedenen Farbenstrahlen zeigen würden. Demzufolge sind die mit dem „Nivellierer“ erhaltenen Kurven der Farbensensibilisierung überhaupt nicht unmittelbar für die photographische Praxis zu übertragen, weder für Aufnahmen im Sonnenlicht, noch bei künstlichem Licht. Es liegt also kein zureichender Grund vor, von der bewährten Verwendung des mittleren Sonnenlichtes oder des darauf zurückgeführten Magnesiumlichtes (siehe „Zeitschrift für physikalische Chemie“ 1929, Bd. 141, S. 321, und „Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie“ 1929, Bd. 26, S. 353) als Standard für die photographische Sensitometrie abzugehen.

Über die Bestimmung der Farbenempfindlichkeit orthochromatischer Platten und ihr Bezug auf ideal transparente Lichtfilter s. J. M. Eder in „Phot. Rundsch.“ 1926, S. 421, ausführlich in Eder, Handb. d. Phot., Bd. III, 4. Teil, 1929, S. 273.

Über die Ermittlung der Farbenempfindlichkeit photographischer Platten, Einrichtung und Überprüfung des Farbensensitometers usw. berichtet ausführlich A. Hübl in „Phot. Korr.“ 1928, S. 229 u. ff. Vgl. auch den Abschnitt „Sensitometrie“ in diesem Jahrbuch.

Literatur:

David, Charles, Panchromatics for all. 32 S., 15 Abb. London, Illingworth & Co., 1928. — 1 sh.

Desensibilisierung.

Lüppo-Cramer gibt in „Zs. f. angewandte Chem." 1927, S. 1225—31 eine zusammenfassende Darstellung der Geschichte und des heutigen Standes der Hellichtentwicklung. Die als Desensibilisatoren in Frage kommenden Farbstoffe gehören verschiedenen Klassen an, haben aber alle das gemeinsam, daß sie verhältnismäßig leicht zur Leukobase reduziert werden können; hierdurch wird die Hypothese von Lüppo-Cramer gestützt, daß es bei der Bromsilbernarkose darauf ankommt, daß die adsorbierten Farbstoffe ein allerdings schwaches Oxydationsvermögen für das Silber in statu nascendi besitzen. Bei einigen Farbstoffen (z. B. bei Binschedlersgrün) wird durch einen starken chemischen Schleier der Mangel einer desensibilisierenden Wirkung vorgetäuscht; in diesen Fällen läßt sich die Desensibilisierung durch physikalische Entwicklung nachweisen. Über die Konstitution der wichtigsten Desensibilisatoren Pinakryptolgrün und Pinakryptolgelb ist nicht bestimmtes bekannt, aber nach B. Homolka („Phot. Ind." 1925, S. 347) ist als einfacher Vertreter der in Frage kommenden Farbstoffklasse eine Verbindung C_{26} H_{18} N_3 Cl anzusehen, die in Form großer, dem Kaliumpermanganat ähnlicher, violetter Krystalle beim Erwärmen molekularer Gemenge von 2-Aminodiphenylamin und 2-Aminophenanthrenchinon in Gegenwart von Salzsäure in alkoholischer Lösung erhalten wird.

Über die Bildung von Schleier auf Bromsilberplatten erfolgten mehrere Publikationen (K. Jacobsohn, Phot. Korresp. 1928, S. 39; O. Papesch, ebenda, S. 165; A. Reychler, Bull. Soc. chim. Belg. 1928, Bd. 27, S. 33) im Zusammenhang mit der Schleierbildung durch Farbstoffe, Säuren, Desensibilisatoren usw.

M. Mudrovčič beobachtete, daß Farbstoffe mit freien Aminogruppen, als Desensibilisatoren verwendet, meist die Platten nicht verschleiern. Er hält es für möglich, daß es sich beim Schleiern um Koagulation von kleinen Silberteilchen (und damit erreichte Entwickelbarkeit) durch die entgegengesetzt geladenen basischen Farbstoffe handelt, und daß die Farbstoffe mit substituierten Wasserstoffatomen der Aminogruppen diese Eigenschaft in viel höherem Maße besitzen als jene mit freien NH_2-Gruppen. Die schützende Wirkung des Akridingelbs könnte durch Verdünnung des schleiernden Farbstoffs an den Körnern erklärt werden. Wenn die Desensibilisation selbst auf Adsorption zurückzuführen ist, wird es auch verständlich, daß die Empfindlichkeit desensibilisierter Emulsionen durch Wässern wiederhergestellt wird, der Schleier aber bestehen bleibt. („Phot. Ind." 1928, S. 782.)

Lüppo-Cramer untersuchte eingehend die Schleierbildung durch Farbstoffe, Wasserstoffsuperoxyd, Säuren, Ozon usw. und kritisiert die Theorien (Phot. Korr. 1928, S. 49). E. P. Wightman repliziert darauf (Journ. Amer. chem. Soc. 1928, Bd. 50, S. 2923).

Bei der Standentwicklung mit Glyzin fand Prinz J. zu Löwenstein, daß ein Oberflächenhäutchen, das sich auf einer älteren Lösung von Pinakryptolgrün gebildet hatte, sich beim Eintauchen auf der Plattenschicht festsetzte und Flecken veranlaßte. („Atel. d. Phot.“ 1928, S. 48.)

Über die Wirkung von Desensibilisatoren bei der Entwicklung u. zw. über die Verwendung von Pinakryptolgrün als Vorbad für die Desensibilisierung von Kinonegativ- und panchromatischen Filmen schreiben L. M. Dundon und J. I. Crabtree in Mitt. Nr. 270 des Forschungslaboratoriums der Eastman Kodak Co. (s. „Phot. Ind.“ 1928, S. 968:

Die Desensibilisierung ist der Konzentration der desensibilisierenden Lösung nahezu genau proportional, sie nimmt mit Erhöhung der Temperatur zu und wird durch jede Behandlung verringert, die ein Quellen der Schicht verhindert, wie z. B. durch vorheriges Härten mit Alaun. Der Temperatur-Koeffizient der Desensibilisierung ist bei den einzelnen zur Verwendung gelangenden Farbstoffen verschieden.

Die Desensibilisierung ist zahlenmäßig angegeben, und zwar als Verhältnis der ursprünglichen Empfindlichkeit zu derjenigen nach der Desensibilisierung. Bei ihren Versuchen betrug die Dauer der Einwirkung des Vorbades 5 Minuten. Diese Resultate zeigen, daß innerhalb des bei der Untersuchung berücksichtigten Bereiches die Desensibilisierung der Konzentration direkt proportional ist. Die Kurven für die verschiedenen Lichtfilter haben bezüglich des absoluten Wertes der Sicherheit untereinander keine Beziehung, sondern jede Kurve stellt nur dar, in welchem Grade durch die Desensibilisierung die Sicherheit für das betreffende Lichtfilter erhöht wird.

Streifen von panchromatischen und Kinonegativfilmen wurden zwei Minuten lang in einer Pinakryptolgrünlösung 1 : 10 000 gebadet, darauf getrocknet und in einem Spektrographen belichtet. Die desensibilisierten Streifen wurden 200mal so lange wie der nicht behandelte Film belichtet. Wie ersichtlich, verringert die Desensibilisierung mit Pinakryptolgrün die Farbenempfindlichkeit in viel stärkerem Maße als die ursprüngliche Blauempfindlichkeit der Emulsion. Das Verhalten verschiedener Farbstoffe in dieser Hinsicht weist beträchtliche Unterschiede auf. Pinakryptolgelb verringert die Farbenempfindlichkeit stärker, Phenosafranin ist weniger wirksam als Pinakryptolgrün. In der Tat ist Phenosafranin in geringem Maße ein Farbensensibilisator und es erteilt gewöhnlichen Platten eine Farbenempfindlichkeit, deren Maximum bei 580 $\mu\mu$ in der Grün-Gelb-Zone liegt. Auch der basische Scharlach N dehnt die Empfindlichkeit etwa nach Grün zu aus.

In einem andern Abschnitt besprechen Dundon und Crabtree die zulässige Dauer der Belichtung von desensibilisiertem Film in 30 cm Entfernung von einer 20 × 25 cm Wratten-Lichtfilter-Lampe mit 25-K-Birne.

Entwicklungsbeeinflussung durch Pinakryptolgrün und Phenosafranin („Phot. Korr.“ 1928, S. 236). Durch Baden einer belichteten Platte in einem Desensibilisierungsvorbad wird das Hervorkommen der ersten Bildspuren im Entwickler bedeutend beschleunigt. Man könnte geneigt sein, wenn man gewohnheitsgemäß die Belichtung einer Platte nach diesem Umstand beurteilt, dieselbe für stark überbelichtet zu halten. Doch zeigt sich im weiteren Verlauf der Entwicklung, daß dieselbe durchaus normalen Verlauf nimmt. Um das Verhalten verschiedener Entwickler bei desensibilisierten Platten zu untersuchen, hat Otto Papesch genaue Parallelproben gemacht, indem er von zwei gleichzeitig belichteten Sensitometerstreifen den einen mit Phenosafranin oder Pinagrün desensibilisierte, und dann beide gleichzeitig und gleichlang entwickelte. Stets zeigte der desensibilisierte Streifen ein anfänglich starkes Vorauseilen, wurde aber allmählich vom nichtdesensibilierten Streifen eingeholt und zeigt ihm gegenüber gewisse Unterschiede in der Gradation, die allerdings nicht bedeutend, aber immerhin merklich sind. Die Entwicklungsbeschleunigung ist bei den einzelnen Entwicklern verschieden. Am stärksten ist hierbei Glyzin, weniger stark bei den Rapidentwicklern wie Metol, Rodinal. Durch die Desensibilisierung resultiert stets ein etwas niedrigerer Schwellenwert, doch konnte im allgemeinen keine größere Verminderung als 5—6° Eder-Hecht festgestellt werden.

Molekulare Konstitution organischer Desensibilisatoren. Die Beobachtung, daß die in Wasser löslichen Aminoderivate des Diphenylamins starke Desensibilisatoren darstellen, führte T. Sudzuki und S. Fukushima („Journ. Soc. chem. Ind., Japan“, Suppl., Bd. 31, S. 67, ref. „Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 316) im Verlauf ihrer Untersuchungen über andere bekannte Desensibilisatoren zu der Ansicht, daß in nebenstehender Gruppe die fundamentale molekulare Konstitution der organischen Desensibilisatoren zu suchen ist. Die Einführung weiterer Aminogruppen in die Aminodiphenylamine verringert nicht die dezensibilisierende Wirkung. (Sudzuki-Laboratorium des physikal.-chem. Unters.-Inst.)

Neue heterozyklische Farbstoffe, die Benzthiazolbzw. Chinolin- (Pyridin), Dimethyl-indolenin-Kerne enthalten und an Stelle der Vinylengruppe -CH = CH- in ähnlich auf die photographische Platte wirkenden Farbstoffe eine Azogruppe-N = N- besitzen, beschreiben Karl Fuchs und Egon Grauaug in „Ber. d. chem. Ges.“ 1928, Bd. 61, S. 57. Sämtliche Farbstoffe wirken stark desensibilisierend auf die photographische Platte und können als Vorbad wie auch als Zusatz zum Entwickler verwendet werden.

Auf das Desensibilisieren photographischer Schichten erhielt die I. G. Farbenindustrie A.-G., Frank-

furt a. M., das österr. Patent 110 886 vom 23. 7. 1927, ausg. 10. 10. 1928. An Stelle des zu dem gleichen Zweck verwendeten, stark färbenden Phenosafranins werden 1', 3-, 2', 4- oder 2', 6- Diaminophenazoniumsalze oder deren Derivate benutzt, welche nur wenig färben und ausgewaschen werden können. Die Verbindungen werden entweder den photographischen Schichten vor der Entwicklung oder den Entwicklerlösungen zugesetzt. — Auf andere desensibilisierende Körper nach DRP. 396 402 erhielt die I.-G. Farbenindustrie A.-G. das DRP. 468 093 vom 12. 12. 1925. Es werden Salze, insbesondere das Bromid, das Chlorid oder die Alkylsulfate der p-Alkyloxychinaldine mit m-Nitrobenzaldehyd kondensiert.

Nach dem engl. Pat. 292 140 vom 23. 5. 1928 der I.-G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M., werden die Bromsilber enthaltenden lichtempfindlichen Schichten mit einem Isophenosafranin behandelt, z. B. mit stark verdünnten wässerigen Lösungen von 1,3-Diaminophenylphenazoniumchlorid oder von 2,3-Diaminophenylazoniumnitrat. Hände und Kleider werden beim Arbeiten mit diesen Lösungen nicht befleckt.

Quecksilberzyanid als Desensibilisator.

H. Meyer und R. Walter („Zeitschr. f. wiss. Phot." 26, 1928, H. 4) stellten fest, daß Quecksilberzyanid als Zusatz zum Entwickler einen praktisch brauchbaren Desensibilisator darstellt und in Bezug auf Schonung des latenten Bildes den besten organischen Desensibilisatoren gleichkommt.

Wie Versuche zeigten, beeinträchtigt dieser Zyanidzusatz zum Entwickler weder Korngröße noch Gradation und verhütet überdies die Entstehung von Grauschleier. Es findet teilweise Reduktion des Quecksilberzyanides im Entwickler statt, die jedoch ausbleibt, wenn Kaliumzyanid — zur Bildung des Komplexes $K_2Hg(CN)_4$ — hinzugefügt wird.

Die Ursache der desensibilisierenden Wirkung des Quecksilberzyanides sehen die Verfasser in der Fähigkeit desselben, kolloides Silber in Gegenwart von Entwickler zu oxydieren, wobei sich die Oxydation auf das während der Hellichtentwicklung entstehende fein verteilte Keimsilber beschränkt; das kompaktere Silber des latenten Bildes wird durch das Oxydationsmittel bei der Entwicklung nicht angegriffen. Bei Abwesenheit von Entwickler wird kolloides Silber von allen Quecksilbersalzen, außer dem Zyanid, oxydiert. Zur Hellichtverarbeitung mit quecksilberhaltigem Entwickler eignen sich gewöhnliche und orthochromatische Emulsionen, während panchromatische nicht ausreichend desensibilisiert werden. (Ref. Koslowsky.)

F. M. Hamer bespricht in „Science & Ind. Photographiques", Bd. 8, S. 169, die bisher bekannten Desensibilisatoren. Praktisch brauchbare anorganische Desensibilisatoren existieren nicht; Quecksilberzyanid zerstöre das latente Bild und führe bei verschiedenen Entwicklern zur Verschleierung. Die Tatsache, daß die meisten bekannten organischen Desensibilisatoren zu den Safraninen und verwandten Farbstoffgruppen gehören, ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß

die ersten bekannten Desensibilisatoren Safranine waren und daher die Untersuchungen auf diese Gruppen beschränkt blieben. Beziehungen zwischen Desensibilisierungsvermögen und Konstitution können noch nicht gegeben werden. („Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 2614.)

Anders lauten die Befunde von Shaw: In „Brit. Journ. of Phot." 1928, S. 147, bespricht W. B. Shaw die Erfahrungen, die er bei der Verwendung von Mercuricyanid als Desensibilisator, auf die die J. G. Farbenindustrie ein Patent erhielt, gemacht hat. Nach seinen Angaben ist diese Verbindung für panchromatische Platten am besten geeignet. Das Quecksilberzyanid ist farblos, verändert nicht die Eigenschaften eines gewöhnlichen Metol-Hydrochinonentwicklers und verringert auch nicht seine Wirksamkeit bei längerem Stehenlassen der Lösung. Innerhalb von 1 bis 2 Stunden war eine Reaktion der Verbindung mit dem Entwickler nicht zu beobachten. Der Entwicklungsschleier wird durch einen Zusatz des Quecksilberzyanids merkbar verringert. Shaw verwendete die Verbindung in einer Konzentration von 3 ccm einer 1%igen Lösung auf 100 ccm Metol-Hydrochinonentwickler. Die Desensibilisierung ist nach einer Minute so stark, daß man bei hellgrünem Filter weiter arbeiten kann. Wird der Quecksilberzyanidzusatz verdoppelt, so kann man nach einer Minute rotes Licht einschalten, vorausgesetzt, daß man die Platte nur ab und zu bei rotem Licht betrachtet.

Lichthofschutzschichten mit Desensibilisatoren.

Eine der Möglichkeiten zur Verhinderung des Lichthofes besteht bekanntlich darin, daß man die Platten auf der Glasseite mit einem Überzug versieht. Dieser Schutzschicht kann man einen desensibilisierend wirkenden Farbstoff hinzusetzen, der sich im Entwickler löst und somit eine Hellichtentwicklung erlaubt. Für die Herstellung derartiger Lichthofschutzschichten, die keinerlei Schwierigkeiten bietet, werden die folgenden beiden Vorschriften gegeben:

1. Kolophonium . . . . 125 g
   Methylalkohol . . . . 937 ccm.

Nach vorsichtigem Lösen auf dem Wasserbad fügt man hinzu:

   Natronlauge 40° B . . . . . . 63 ccm
   Phenosafranin . . . . 9 g

2. Gelbes Dextrin . . . . 80 g
   Ammoniumchlorid . . . . . . 10 g
   Wasser auffüllen bis . . . . . 500 ccm.

Gesondert stellt man sich eine Mischung her von:

   Terra di Siena, wasserfrei . . . 15 g
   Phenosafranin . . . . 7 g
   Brennspiritus, auffüllen bis . . . 500 ccm.

Diese Mischung fügt man der Dextrinlösung unter gutem Umrühren hinzu. Bei der Entwicklung kann helleres Licht eingeschaltet werden, nachdem die Platten sich 2 Minuten in der Lösung befanden. („Revue franç. de Phot." 1929, S. 197; „Phot. Ind." 1929, S. 788.)

Photometrie.

Apparate und Anwendungen.

Über neuere Apparate für Photometrie s. Eder, „Ausf. Handbuch der Photographie" Bd. III, 4. Teil (Halle a. S., W. Knapp, 1929): „Die Sensitometrie, photographische Photometrie und Spektrographie." 612 S., 200 Abb. im Text und 11 Volltafeln.

Das Mollsche Registrier-Mikrophotometer wurde 1928 bedeutend verbessert; es eignet sich vorzüglich zur Untersuchung photographischer Spektren, z. B. Linien- und Banden-Spektren, Zemanneffekt, Sternspektren und photographischen Aufnahmen aller Art. Das Galvanometer und die Thermosäule nach Moll besitzen große Empfindlichkeit und Geschwindigkeit. Die Genauigkeit des neuen Instrumentes ist etwa zehnmal größer als diejenige des früheren Instrumentes („Proc. Phys. Soc. of London", Bd. XXXIII, Juni 15. 1921). Dieses Mollsche Mikrophotometer (Type A) wird von der Firma P. J. Kipp & Zonen, Delft (Holland) erzeugt.

Fr. Goos und P. P. Koch. Über eine Neukonstruktion des registrierenden Mikrophotometers. (Zeitschr. f. Phys., 44, 855—859, 1927.) Die Neukonstruktion gestattet neben der üblichen photometrischen Genauigkeit von 1%, für Längenmessungen eine Genauigkeit von 0,001 mm über die gesamte Plattenlänge von 24 cm zu erreichen. Der Plattentisch ist so weiträumig, daß Platten bis zum Format 30×30 cm² aufgelegt werden können. Es sind 4 verschiedene, während der Registrierung unter sich auswechselbare Übersetzungsverhältnisse vorhanden, die durch einen Bandmechanismus betätigt werden. Das Bild der zu photometrierenden Platte, sowie das jeweils gerade photometrierte Stück derselben sind dauernd projiziert sichtbar. Auch der Faden des Elektrometers, der die Registrierkurve aufzeichnet, ist während der Registrierung dauernd zu verfolgen. Trotzdem ist der Schwarzschild-Villigersche Fehlereinfluß durch einen Gelbfiltervorspalt eliminiert.

H. Beutler beschreibt in „Zeitschr. f. Instrumentenkunde" 1927, Nr. 2, S. 61—71 eine Anordnung und Eichung des Kochschen Registrierphotometers zur Messung absoluter Schwärzungen sehr kleiner Objekte. Gegenüber den üblichen Anordnungen ist die Arbeitsspannung der Kompensationszelle (2) herabgesetzt, das Widerstandsverhältnis der Zellen $W_2 : W_1$, wie 1 : 100 gewählt; dadurch wird bessere Proportionalität zwischen Elektrometerausschlag und Schwärzungsgrad erreicht. Die Trägheit der Elektrometeraufladung ist infolge des gegen die üblichen Anordnungen kleineren Widerstandes von W_2 auf den zehnten Teil herabgesetzt (Registriergeschwindigkeit 1 cm in 30 Sek.) („Phot. Ind." 1927, S. 1232).

Das „lichtelektrische Kopier-Photometer" der Optischen Werke von Carl Zeiss in Jena ist ein sehr sorgfältig konstruiertes Instrument, das zum objektiven Messen und photographischen Aufzeichnen der Schwärzung photographischer Platten und Filme dient.

Photometer von Carl Zeiss in Jena, GM. Nr. 1 028 421, ausg. 1928. Die Neuheit an diesem Photometer — bei dem zum Vergleich der Helligkeit zweier Lichtbüschel zwei Thermoelemente oder Bolometerleiter dienen, die so mit einer Stromanzeigevorrichtung verbunden werden, daß sie in entgegengesetztem Sinn auf diese Vorrichtung einwirken — besteht darin, daß die beiden Thermoelemente bzw. Bolometerleiter gemeinsam auf einem drehbaren Körper so befestigt sind, daß beide durch eine Drehung des Körpers in ihren Stellungen gegeneinander ausgetauscht werden können. (Abgeb. in „Phot. Ind." 1928, S. 680.)

Erik Bäcklin (Upsala) bespricht eine Neuausführung des registrierenden Mikrophotometers von Siegbahn in „Zeitschr. f. Instrumentenkunde", 47, S. 373. Er beschreibt eine Neukonstruktion des von Siegbahn („Philos. Magazine" 48, S. 218, 1924; „Chem. Zentralbl." 1924, II, S. 1116) konstruierten Mikrophotometers, die sich durch ein bedeutend höheres Auflösungsvermögen sowie dadurch auszeichnet, daß sie gedrängter gebaut und einfacher zu handhaben ist („Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 1737).

Ausschaltung von Störungen und Empfindlichkeitsabweichungen bei registrierender Photometrierung. C. Müller beschreibt in „Zeitschr. f. techn. Physik", Bd. 9, S. 154, ein photometrisches Registrierverfahren, bei dem Nullpunkts-, Proportionalitäts- und Empfindlichkeitsänderungen und Abweichungen durch Interpolation bekannter Teilintensitäten einer Vergleichslichtquelle ausgeschaltet und unmittelbare räumliche Lichtverteilungskurven gewonnen werden.

Über das Ringphotometer, seine verschiedenen Formen und Anwendungsmöglichkeiten s. G. I. Pokrowski (Moskau) in „Zeitschr. f. Instrumentenkunde", Bd. 47, 1927, S. 520.

Über ein fluoreszierendes Ultraviolettphotometer schreiben Wm. T. Anderson jr. und Ellis Gordon in „Journ. opt. Soc. America", Bd. 16, S. 224—230. Durch ein grünes Glas sieht man nebeneinander erstens ein von den ultravioletten Strahlen getroffenes und daher fluoreszierendes Uranglas, zweitens ein elektrisch beleuchtetes Mattglas. Die Helligkeit der elektrischen Birne wird durch Widerstände reguliert. Um die Tageslichtfluoreszenz des Uranglases zu verhindern, wird in den Strahlengang des ultravioletten Lichtes ein passendes Farbfilter, Purple-Corex G 986 A eingeschaltet („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2631).

Wie A. Klughardt in „Melliands Textilberichten", Bd. 9, S. 133 mitteilt, lassen sich mit dem Pulfrichschen Stufenphotometer auch an bunten Oberflächen bei Benützung der beigegebenen Sperr- und Paßfilter Glanzmessungen ausführen. Man erhält für jede Fläche zwei Reihen von Glanzzahlen, die über den Verlauf des Glanzes unter den beiden Filtern Auskunft geben. Bei Flächen, deren Struktur in verschiedenen Lagen verschiedene Eigenschaften besitzt, muß der Glanz mindestens für zwei Hauptlagen gemessen werden.

Nach Erhard Zieger („Melliands Textilber.“, 9, 1928, S. 916) liefert das Stufenphotometer mit Farbfiltern beim Arbeiten mit gleichbleibendem künstlichen Licht zuverlässigere Prozentzahlen als das Halbschattenphotometer.

Schaltet man geschwärzte, mehr oder weniger feinmaschige Drahtgitter in den Strahlengang eines Spektrographen oder Spektrometers ein, so wird das Licht gleichmäßig geschwächt. Ham, Fehr und Bitner waren wohl die ersten, welche Gitter zu diesem Zwecke benützten. (Franklin Inst. Bd. 178, S. 299; 1924). Später befaßten sich Winther (Zeitschr. f. wiss. Phot., Bd. 22, S. 125, Bd. 25, S. 230), ferner Robertson („Journ. Optic. Soc.“ 1923, Bd. 7, S. 983), Harrison und Hestthal (ebenda, Bd. 8, S. 471). Landsberg („Zeitschr. f. Phys.“, 1927, Bd. 46, S. 106), W. Wien („Ann. d. Phys.“ 1924, Bd. 73, S. 499) mit diesem Gegenstand. Man kann sowohl schwarzen Cloth als auch schwarze Drahtgitter benützen und auf diesem Wege das Licht von 100% auf 1% vermindern. George R. Harrison untersuchte eingehend die Fehlerquellen von solchen lichtschwächenden Drahtgittern, insbesondere des Fehlers durch die Diffraktion, sowie (bei Verwendung von rotierenden Gittern) den Einfluß des Fehlers der Intermittierung („Journ. Opt. Soc. America“ 1929, Bd. 18, S. 492).

A. J. Marcellin und P. V. Auger konstruierten nach dem franz. Pat Nr. 618471 ein Aktinometer, in welchem das Licht von der Lichtquelle, zwecks Messung eine kontrollierbare Irisblende passiert und auf einen Block von fluoreszierendem Uranglas geworfen wird, auf dessen einer Seite ein Zinksulfidschirm, auf der anderen Seite eine radioaktive Platte ist. Der Beobachter vergleicht den Effekt auf der radioaktiven Platte mit dem des zu messenden Lichtes.

In „Journ. scient. Instruments“, Bd. 5, S. 184, kritisiert John F. Sutton die im Handel vorkommenden Formen der Photometerbank und findet, daß sich mit keiner von ihnen hinreichend genaue Messungen ausführen lassen. Er stellt die charakteristischen Merkmale eines zweckentsprechenden Instruments zusammen und gibt ein von ihm entworfenes Modell an.

Die Gesetze der Flimmerphotometrie beim Dunkelsehen. P. Lasarew entwickelt eine Ionentheorie des Sehens und wendet sie auf die Erscheinung der Flimmerphotometrie an, deren quantitative Gesetze beim Dunkelsehen abgeleitet werden; die in „Zeitschr. f. Physik“ Bd. 52, S. 119 veröffentlichte Arbeit enthält eine allgemeine Theorie der photochemischen Prozesse in der Netzhaut während des Dunkelsehens.

Eine Methode zur zeitlichen photometrischen Verfolgung des Verbrennungsvorganges von Blitzlicht. (H. Beck und J. Eggert, „Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 24, 1927, S. 367.)

Ein von den Verfassern konstruierter Apparat erlaubt, den zeitlichen Verlauf der Verbrennung von Blitzlichtpulver zu photometrieren. In einem lichtdichten Kasten dreht sich eine mit Bromsilberpapier oder besser mit Negativfilm bespannte Walze mit gemessener, gleichförmiger

Geschwindigkeit an einem Schlitz vorbei, der eine Grauleiter aus Dämpfungsfiltern von geometrisch ansteigender Opazität trägt.

1. Die totale Brenndauer des Blitzlichtes ergibt sich aus der Länge des geschwärzten Streifens hinter dem ersten (offenen) Feld des Schlitzes.

2. Hat man die zur Erzeugung einer eben sichtbaren Schwärzung des Registriermaterials notwendige Lichtmenge durch Eichung bestimmt, so kann man aus dem Auftreten dieser Schwellenschwärzung auf den einzelnen Streifen des Films unter Berücksichtigung des zugehörigen Dämpfungsgrades die Intensität der Lichtquelle in den entsprechenden Zeitpunkten berechnen.

3. Die Gesamtlichtmenge läßt sich durch Summation der Produkte aus Zeit und jeweils erreichter Intensitätsstufe erhalten. Durch weitere Unterteilung der Grauleiter kann man sich beliebig dem wahren Zeitintegral nähern.

Für 1 g Agfa-Blitzlichtpulver ergaben sich im Mittel folgende Daten:

Maximalintensität	$1{,}2 \times 10^6$ HK
Gesamtenergie	$6{,}9 \times 10^4$ MKS
Totale Brenndauer	0,183 sec.
Dauer der photographischen Ausnutzung des Blitzes = praktische Brenndauer	0,106 sec.

Die Intensität des Blitzlichtes (in 10^5 HK) als Funktion der Zeit (in 10^{-2} sec.) zeigt Abbildung 59:

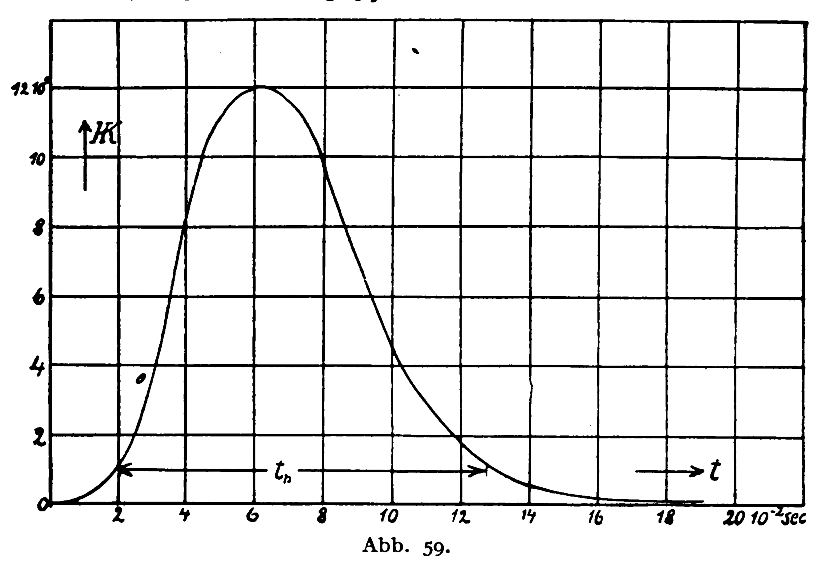


Abb. 59.

Durch Übertragung des Verhältnisses zwischen aktinischer Wirkung und psychologischer Helligkeit von einer 1000-Watt-Nitralampe auf das Blitzlicht berechnen die Verfasser aus der gemessenen Maximalintensität die nicht meßbare psychologische Helligkeit des Blitzlichtes

zu $1{,}2 \times 10^5$ HK. Ferner werden größenordnungsmäßige Beziehungen zwischen Sonnen- und Blitzlicht aufgesucht. (Ref. K. Kipphan.)

P. W. Cunliffe und F. D. Farrow beschrieben am VII. internationalen Kongreß für Photograpie in London 1928 eine photographische Methode zur Bestimmung der Farbe von Lichtquellen und diffuser Oberflächen. („Science Ind. photographiques", Bd. 8, S. 185; vgl. auch „Chem. Zentralbl." 1928, I. S. 608.)

Eine photometrische Methode zur Messung des Deckvermögens von Farben gibt H. D. Bruce in „Technol. Pap. Bur. of Stand." 20, 1926, S. 173 an. Blickt man durch eine Pigmentfarbenschicht gegen einen schwarzweißen Hintergrund, so wird der Kontrast zwischen schwarz und weiß mit steigender Schichtdicke der Farbe geringer. Diese Eigenschaft wird als „Deckvermögen" (hiding power) bezeichnet und ihre Größe mit einer eigens ausgearbeiteten photometrischen Methode gemessen. Der betrachtete Untergrund ist eine Scheibe, die aus zwei Hälften eines weißen bzw. schwarzen undurchsichtigen Glases besteht; auf diese Scheibe, die um eine konzentrische Achse drehbar ist, wird die zu untersuchende Farbe aufgegossen und durch Rotation der Scheibe gleichmäßig verteilt. Mit Hilfe eines Martensschen Photometers wird der Helligkeitsunterschied zwischen der weißen und der schwarzen Hälfte der durch eine Photometerkugel gleichmäßig beleuchteten Scheibe gemessen. Aus dem Helligkeitsunterschied sowie der genau gemessenen Dicke der Farbschicht kann das Deckvermögen berechnet werden. Es wird durch die sogenannte „Deckdicke" ausgedrückt, das ist diejenige Dicke der Farbschicht, bei der die schwarze Hälfte praktisch gleich hell erscheint wie die weiße. (Um einen praktisch nicht mehr merklichen Unterschied zu ergeben, muß, wie angenommen wird, die schwarze Hälfte 98% der Helligkeit der weißen Hälfte besitzen.) Die Methodik ist praktischen Zwecken angepaßt, und es wird eine Reihe von Messungen an gebräuchlichen Pigmentfarbenanstrichen durchgeführt. („Phys. Ber." 1928, S. 1100.)

Ilse Wyneken am Physikalischen Institut der Universität in Jena arbeitete eine photographisch-photometrische Methode zur Messung kleiner Dissoziationsgrade von Metallsalzdämpfen aus. („Ztschr. f. physikal. Chem." Bd. 136, S. 146.)

F. Neuwirth stellte Versuche über die Verwendung des Aktivins als aktinometrische Substanz an und berichtet hierüber in „Listy Cukrovarnické" Bd. 46, S. 209; „Ztschr. Zuckerind. čechoslovak. Rep." Bd. 52, S. 353—58. Es wird ein neues, photometrisches, mittels einfacher Titration ausführbares Verfahren beschrieben, das darauf beruht, daß eine belichtete Lösung von Chloramin in Methylalkohol in ihrer Chloraktivität einbüßt und damit ein Maß für die zur Einwirkung gekommene Lichtmenge gibt. Weiterhin wird die Bedeutung des Lichtes für die Ausnutzung gewisser Vegetationsfaktoren und für eine vorteilhafte Züchtung landwirtschaftlicher Pflanzen hervorgehoben und empfohlen, solche photometrische Angaben in die Klimatologie einzuführen („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2971).

Der Osram-Beleuchtungs-Messer.

Über diese Meßvorrichtung erschien eine gleichnamige Broschüre als Osram-Lichtheft B 2 (20 S., 14 Abb.; Osram-Ges., Wien 1928).

Über die Verwendung des Osram-Beleuchtungsmessers im Dienste der Photographie berichtet Alfred Hay in „Phot. Korr." 1928, S. 69:

A. Hübl hat es gelegentlich eines Gesprächs als mißlich bezeichnet, daß wir keine Belichtungstabellen besitzen, in denen die am Orte eines Objekts herrschenden, zahlenmäßig in Lux angegebenen Beleuchtungsstärken (für bestimmte Lichtquellen) Belichtungszeiten gegenübergestellt sind, welche bei Anwendung bestimmter Öffnungsverhältnisse und Plattensorten bzw. Plattenempfindlichkeiten notwendig sind, um von diesen Objekten brauchbare Bilder zu erzielen.

Eine solche Belichtungstabelle wäre zweifellos von Interesse; dies gilt unter der Voraussetzung, daß ein einfach zu bedienendes Gerät zur Verfügung stände, mit dessen Hilfe sich Beleuchtungsstärken leicht und rasch ohne besondere Übung messen ließen. Wollte man für solche Messungen selbst das verhältnismäßig einfach zu bedienende Webersche Photometer verwenden, so ergäben sich praktisch ziemlich große Schwierigkeiten; auch die Eichung eines chemischen (aktinischen) Belichtungsmessers nach Lux wäre prinzipiell denkbar und verhältnismäßig einfach. Hay ging nun daran, den Beleuchtungsmesser der Osram G. m. b. H., hiefür zu verwenden. Dieses Gerät, in einem handlichen Kästchen von 240 × 110 × 75 mm untergebracht, ist eigentlich ein zweckdienlich geeichtes Bunsensches Fettfleckphotometer. Ein Fettfleck auf einem weißen Blatt Papier erscheint im durchfallendem Licht durchsichtig, bei auffallendem Licht dunkel gegenüber der Umgebung. Werden zwei Lichtquellen so angebracht, daß sie ein mit einem Fettfleck versehenes Papier an- bzw. durchleuchten, so läßt es sich durch entsprechende Verschiebung der nicht als gleich vorausgesetzten Lichtquellen dahin bringen, daß der Fettfleck für den Beschauer des Papiers verschwindet. Auf Grund von Vergleichsmessungen im Laboratorium wird der Osram-Beleuchtungsmesser unter Zuhilfenahme einer Normallichtquelle unmittelbar in Lux geeicht.

Abb. 60 ist eine Skizze der Meßeinrichtung des Osram-Beleuchtungsmessers, A ist ein Hohlzylinder, in dessen unterer Kammer die für die Messungen verwendete Vergleichslampe (eine kleine Taschenlampe für 4 Volt Spannung) untergebracht ist; die untere Kammer hat einen fixen Deckel mit sektorförmigen Ausschnitten. Die Lampe wird für längere Meßreihen mit Hilfe eines Akkumulators von 4 Volt Spannung betrieben; bei Benützung einer Trockenbatterie ist darauf zu achten, daß sie nicht in einem zu stark beanspruchten Zustand angewendet werde, da die ermittelten Meßwerte sonst nicht einwandfrei sind (Verfärbung des Lichtes usw.). In der oberen Kammer von A ist der Hohlzylinder B drehbar, dessen Boden gleichfalls sektorförmige Ausschnitte besitzt. Am Hohlzylinder B ist eine Scheibe C befestigt, welche eine Skala trägt; diese

Skala ist im Ausschnitt S sichtbar. Durch Drehung des Hohlzylinders B ist die durch die Sektoren des Deckels der unteren Kammer von A und des Bodens B eindringende Lichtmenge regulierbar. Nach obenhin ist der Hohlzylinder B durch die Blauglasscheibe E abgeschlossen, welche zur Farbkorrektur der Vergleichslampe dient. Beide Zylinder sind innen mattweiß gestrichen; die oberwähnten sektorförmigen Ausschnitte sind so geformt, daß zum Meßfenster P nur an den Zylinderwänden reflektierte Strahlen gelangen. Das Meßfenster besteht aus dünnem Seidenpapier, welches auf dem Kartonring H aufgeklebt ist und die Funktion des Bunsenschen Fettflecks übernmmit (in der Abbildung ist aus dem Ring H ein Sektor ausgeschnitten).

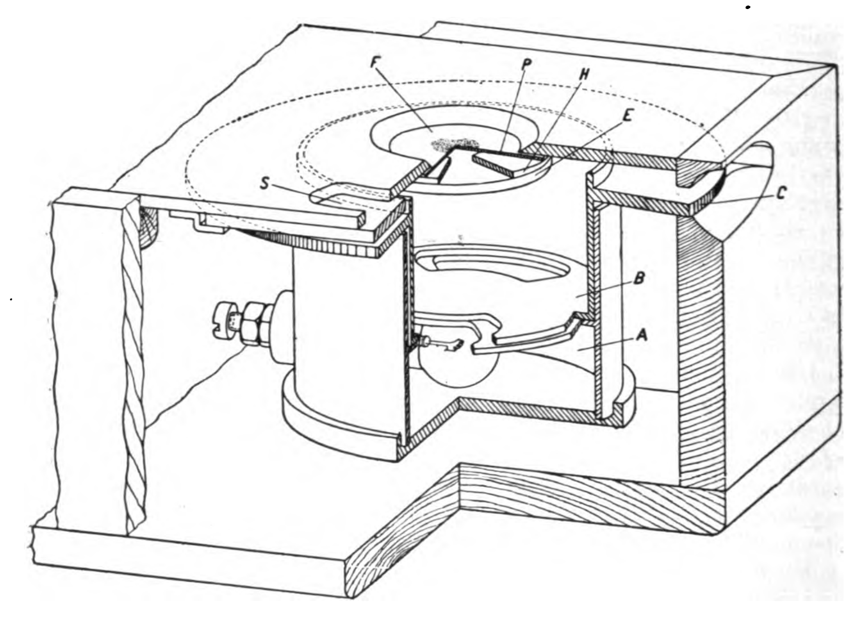


Abb. 60. Schnitt durch die Meßeinrichtung des Osram-Beleuchtungsmessers.

Durch einen Widerstand wird die Spannung in der Lampe reguliert — den Skalenstrichen des im Instrument eingebauten Voltmeters entsprechen bestimmte Zahlen, welche mit den Zahlen der auf der Scheibe C angebrachten Skala multipliziert, die Beleuchtungsstärke am Objekt direkt in Lux angeben — die Eichung der Skalen erfolgt durch die Osram G. m. b. H. Durch entsprechende Abstufung der Lampenspannung sowie der Größe der von den oberwähnten sektorförmigen Ausschnitten gemeinsam freigegebenen Öffnungen ist man in der Lage, die am Orte des Objekts herrschenden Helligkeits- bzw. Beleuchtungsverhältnisse zu messen. Für den oben angedeuteten photographischen Zweck wird man etwa folgendermaßen verfahren: man ermittelt für bestimmte Öffnungsverhältnisse, bestimmte Plattenempfindlichkeiten (Plat-

tensorten) sowie bestimmte mit Hilfe des Beleuchtungsmessers am Orte des Objekts gemessene Beleuchtungsstärken die notwendigen Belichtungszeiten und stellt (unter Angabe der Art der Lichtquelle) diese Daten in Tabellen oder Nomogrammen zusammen. Solche Tabellen vermögen theoretisch und praktisch wertvolle Dienste zu leisten, weil sie Beziehungen zwischen in Lux ausgedrückten Beleuchtungsstärken und Belichtungszeiten herstellen.

Man hat beim Arbeiten mit dem Osram-Beleuchtungsmesser mit Fehlern von zirka 15% zu rechnen, vorausgesetzt, daß bei jeder Messung eine hinreichend große Anzahl von Beobachtungen ausgeführt und deren Mittelwert festgestellt wird; die erreichte Genauigkeit ist zweifellos für die meisten Zwecke der praktischen Photographie hinreichend.

In „Science et Ind. Phot." 1928, Nr. 2, S. 11, wird der Luxmesser-Filmograph beschrieben. Die auf dem Prinzip des Fettfleck-Photometers beruhenden Vorrichtungen sind wenig empfindlich und verhältnismäßig ungenau. Bei der vorliegenden neuen Vorrichtung wurden die Nachteile der bisherigen transportablen Photometer ausgeschaltet. Ohne den Umfang und das Gewicht gewöhnlicher Photometer zu überschreiten, ist man zu einem Apparat von hoher Empfindlichkeit und Genauigkeit gekommen. Es handelt sich um ein Keilphotometer mit einer kleinen elektrischen Glühlampe als Vergleichslichtquelle.

Photometer mit lichtelektrischen Zellen.

Über eine einfache Form eines photoelektrischen Photometers berichtet J. H. J. Poole in „Nature" 121, S. 281 ff. Er modifiziert die Methode von Campbell (vgl. „Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 1004) für gasgefüllte photoelektrische Zellen dahin, daß sie auch für photoelektrische Vakuumzellen anwendbar ist („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 1892).

Siegmund Strauß beschreibt in „Strahlentherapie" 28, 1928, S. 205 eine neue Methode der Lichtmessung mittels des Mekapionprinzips. Das in der Röntgendosimetrie bewährte Prinzip wird unter Ersatz der Ionisationskammer durch eine photoelektrische Zelle und Einrichtungen für subjektive (Kopfhörer) und objektive (Lautsprecher bzw. Morsestreifen) Registrierung zu einem Lichtmeßinstrument umgewandelt. („Phys. Ber." 1928, S. 1096.)

Einen Expositionsmesser mit einer Selenzelle, welcher an tragbaren Kameras angebracht werden kann, konstruierte Th. A. Sutton (Engl. Pat. Nr. 276092; „Kod. Abstr." 1927, S. 636).

Die Kalium-Wasserstoff-Zelle wird von J. O. C. Vick der Registrierung mit Selenzellen vorgezogen (Brit. Phot. Research. Assoc.; „Phot. Journ." 1927, S. 324).

E. Perucca empfiehlt die photoelektrische Methode von Todesco (Atti R. Acad. Lincei Rom 1928, Bd. 7, S. 394) als empfindliche Nullmethode für polarimetrische und photometrische Messungen (ebd. S. 733).

Sonnenenergie — Tageslichtmessung.

Das physikalisch-meteorologische Observatorium in Davos wurde von Dr. C. Dorno aus privaten Mitteln im Jahre 1907 gegründet. Seine Forschungsresultate über Licht und Luft im Hochgebirge, über die Registriermethoden der Sonnenstrahlung usw. sind bekannt. Nach dem Rücktritt Dornos im Jahre 1926 wurde Dr. F. Lindholm, der erste Staatsmeteorologe Schwedens, als Direktor berufen, und nach dessen Rücktritt im Oktober 1929 wurde Dr. W. Mörikhofer zum Leiter des Observatoriums gewählt. Ein Sonderdruck aus der „Festschrift für die 110. Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Davos“ (1929) bespricht die Geschichte dieses Observatoriums; ferner finden sich darin die wichtigen Publikationen von F. Lindholm über „Normalwerte der Gesamtstrahlung und der auf die Kadmiumzelle wirksamen ultravioletten Strahlung der Sonne für Davos“ und von Mörikhofer „Die Intensität der Sonnenstrahlung in verschiedenen Spektralbereichen in Davos“.

Der Begriff „Sonnenstrahlung“ ist keineswegs eindeutig, denn ihre Intensität und ihre spektrale Zusammensetzung ändert sich von Ort zu Ort und von Zeit zu Zeit in weiten Grenzen in Abhängigkeit von Sonnenhöhe, Jahreszeit, Meereshöhe und Wechsel der atmosphärischen Zustände usw.

Bei Messungen der Lichtintensität im Freien bieten Bestimmungen der Strahlung auf die horizontale Ebene (Oberlicht) und den vier Kardinalrichtungen gute Grundlagen.

Grundzüge des Klimas von Muottos-Muraigl (Oberengadin, 2456 m Meereshöhe). Friedrich Vieweg & Sohn, 1927. — Der Höhenlage entsprechend ist das Strahlungsklima in den Vordergrund gestellt. Daher berichten 30 von insgesamt 41 Tabellen über die gesamte, die rot- + ultrarote, die physiologisch auf das Auge wirksame, die photochemisch-blauviolette und die ultraviolette Strahlungsintensität von Sonne und Himmel und über die Polarisation des Himmelslichts in Abhängigkeit von Jahres- und Tageszeit, sowie über die Verhältnisse aller dieser Größen zu den an andern Orten gefundenen. Hierbei ist bevorzugt die Feststellung der mit Aufsteigen von rund 1500 auf rund 2500 m Meereshöhe einhergehenden Strahlungsänderung, wozu das in Davos seit 1907 ununterbrochen gesammelte große Material die Unterlage bot. Erörtert sind mannigfach akute methologische Fragen der klimatologischen Strahlungsforschung.

Tägliche, jährliche und säkulare Schwankungen der Sonnenstrahlung in Davos. Rapport fait à la première Conférence de la lumière, Lausanne, 1928; L'expansion scientifique française, Paris, Strahlentherapie 31, S. 330/348, 1929. (Von C. Dorno.)

Aus 21 jährigem Beobachtungsmaterial, dem längsten seitens eines Höhenobservatoriums gelieferten, dem ersten im Dauerbetrieb neben der Gesamtintensität die einzelnen Spektralteile gesondert erfassenden,

sind für jede Tagesstunde des 15. März, 15. Juni, 15. September, 15. Dezember die Intensitätskurven des ganzen aufgelösten Spektrums der Sonne abgeleitet und die sieben verschiedenen, insgesamt vom äußersten Ultrarot bis zum äußersten Ultraviolett sich erstreckenden Spektralteilen zugehörigen Werte in Tabellenform gefaßt — einmal nach ihren prozentualen Anteilen an der Gesamtintensität, sodann im absoluten Maß der Kalorie. Die verschiedenen Ursachen der bedeutenden Schwankungen der spektralen Zusammensetzung der Sonnenstrahlung im Tages- und Jahreslauf sowie der noch größeren in optisch gestörten Zeiten auftretenden werden erörtert, desgleichen der Wolkeneinfluß, die registrierten Strahlungssummen und die Fehlergrößen, welche bei sonst meist üblicher Art der Berechnung der Strahlungssummen aus Normalwerten und Sonnenscheindauer sich ergeben. Besondere Beachtung verdient neben der die Kalorienzahl enthaltenden Tabelle das bis 1915 zurückreichende, die qualitatievn und quantitativen Schwankungen der ultravioletten Sonnenstrahlung betreffende Material, die Intensitätsverteilung innerhalb des Ultraviolett bei verschiedenen Sonnenhöhen und der Vergleich derselben mit derjenigen der Kohlebogen- und Quarzlampe.

Über die Verwendung des Eder-Hechtschen Graukeilphotometers zu klimatologischen und meteorologischen Zwecken schreibt F. Lindholm, Davos („Festschrift der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft" 1929), daß hiefür der Graukeil mit der Konstante 0,3 unter einer Milchglasscheibe zur Aufzeichnung der Tagessummen der auf die Horizontalfläche auffallenden photochemischen Helligkeit verwendet wird. Die Genauigkeit ist nicht so groß, wie die der photoelektrischen Zellen; immerhin läßt sie durch Vergleichung der Lichtdurchlässigkeit von Graukeil und Milchglas und der photographischen Empfindlichkeit mit Chlorsilbernormalpapier eine Zuverlässigkeit erreichen, die für klimatologische und biologische Zwecke genügt. Solche Messungen werden am Davoser Observatorium und anderen Observatorien und von vielen Forschern regelmäßig durchgeführt. (Als Normalpapier dient das von Eder angegebene haltbare Chlorsilbergelatinepapier, das von der Emulsionsfabrik Lainer und Hrdliczka in Wien erzeugt und an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt mittels Bunsens Normalpapier nach Eders Angaben geeicht wird.)

M. J. Dorcas und G. S. Forbes beschreiben in „Journ. Amer. Chem. Soc." 49, 1927, S. 3081, ein Aktinometer für Untersuchungen, betreffend die Wirksamkeit des Lichtes bzw. des Sonnenbrandes. Hinter einem Filter (Purpurglas plus 1 cm, 0,00025 mol. Pikrinsäure) wird p-Benzochinon in 50proz. Alkohol photolysiert. Das pro Stunde photolysierte Chinon y und die reziproke Zeit x, in der die gleiche Lichtquelle ohne Filter eine bestimmte Bräunung hervorruft, hängen zusammen durch die Beziehung $y = ax + b$. Ähnliche chemische Aktinometer für Zwecke der Therapie, der Photographie und der Chlorophyllassimilation sollten möglich sein. („Phys. Ber." 1928, S. 598.)

Über den aktinischen Wert des Sonnenlichtes stellte A. Knapp in Westaustralien umfangreiche Messungen an und berichtet hierüber in „Brit. Journ. Phot.“ 1927, S. 372; er erwähnt auch ähnliche Arbeiten von W. E. Dixon, Leonard Hill und Roß u. a.

In der Sitzung der Preuß. Akademie der Wissenschaften vom 28. Juni 1928 berichtete Guthnick über die Berücksichtigung der Extinktion bei lichtelektrischen Messungen. Es wird zahlenmäßig belegt, daß die „Extinktionsfaktoren“ bei solchen Messungen sich nur langsam mit der Seehöhe des Beobachtungsortes ändern, und daß die von Stebbins für seine lichtelektrischen Messungen auf dem Mount Hamilton angewandte Extinktionsformel zu unwahrscheinlichen Extinktionsgradienten für den in Betracht kommenden Zenitdistanzenbereich führt.

Am Lichtklimatologischen Observatorium in Arosa stellten F. W. P. Götz und G. M. B. Dobson Beobachtungen über die Höhe der Ozonschicht in der oberen Atmosphäre an. Die Dicke der Ozonschicht, die die Sonnenstrahlen durchqueren müssen, bis sie auf die Erde gelangen, wird aus der Intensität der Absorptionslinien bestimmt. Aus Beobachtungen dieser Dicke, die über ganze Tage erstreckt sind, kann man die mittlere Höhe der Ozonschicht über der Erdoberfläche berechnen. Ergebnisse: Mittlere Höhe 30—40 km über dem Meeresspiegel; Zunahme der mittleren Höhe mit zunehmender Absolutmenge des Ozons; Zunahme von Herbst zum Frühjahr. (Proceed. Roy. Soc. London“, Serie A, Bd. 120, S. 251; „Chem. Zentralbla.“ 1928 II, S. 1757.)

Der 19. Band des Handbuches der Physik von H. Geiger und Karl Scheel enthält unter Mitwirkung zahlreicher Mitarbeiter „Herstellung und Messung des Lichtes“. XVIII und 995 S., 501 Abb. Berlin, Julius Springer 1928.

Für die Photometrie wichtig ist die Publikation des Department of Commerce (Bureau of Standards, Washington) von J. F. Skogland: „Tables of spectral energy distribution and Luminasity for use in computing light transmissions and relative brigtnesses from spectrophotometric data“ („Miscellaneous publication of the Bureau of Standards“ Nr. 86, 1929).

Belichtungsmesser.

Optische Belichtungsmesser.

Bei vielen dosenförmigen Belichtungsmessern erfolgt der Durchblick in der Richtung der Achse der Dose, während ein abgestuft lichtdurchlässiger Körper mit Hilfe einer mit einem Index verbundenen Drehvorrichtung vorbeigeführt wird.

Der von Friedrich Köster in Frankfurt a. M. nach DRP. Nr. 460058, Kl. 57c, vom 4. 11. 1926, konstruierte dosenförmige Belichtungsmesser ist folgendermaßen angeordnet: Der Boden der Dose trägt in einer Durchmesserlinie auf der einen Seite eine Linse, auf der anderen Seite einen gefärbten oder aufgerauhten, lichtdurch-

lässigen Körper vor einem Spalt. Am Deckel der Dose ist ein Filmstreifen angebracht, auf den eine Anzahl von Kreuzen verschiedener Lichtdurchlässigkeit auf photographischem Wege kopiert ist. Durch Verdrehen des Deckels mit dem Filmstreifen bewegen sich die Kreuze an dem Spalt vorbei. Je nach der Stärke der Beleuchtung ergibt sich eine Stelle, wo eines der Kreuze eben nicht sichtbar erscheint. Entsprechend dieser Abstimmung sind durch die Fuge zwischen den beiden Dosenteilen von einander getrennt Indexzahlen auf diesen angebracht. Die eine Skala gibt in bekannter Weise die Belichtungszahlen, die andere Skala die Blendenöffnungen an. An Stelle der Kreuze können auch Zahlen als lichtdurchlässige Zeichen angebracht sein, die schon in der Visierlinie die Zahl angeben, die bei einer bestimmten Blendenöffnung als Belichtungszeit in Frage kommt. („Phot. Ind.“ 1928, S. 869.)

F. H. Hausleiter bringt einen Kameraverschluß in Zusammenhang mit einem Aktinometer zur Erzielung richtiger Expositionen. (Franz. Pat. Nr. 618 318.)

Als Aktin-Belichtungsmesser bringt M. Rimpler, Berlin-Marienfelde, einen Belichtungsmesser in den Handel, eine Kombination des optischen Belichtungsmessers mit der Belichtungstabelle darstellend. Die Vorrichtung besitzt die Form eines aufklappbaren Buchumschlages. Im Innern befindet sich die Gebrauchsanweisung, an der Schmalseite ist eine Reihe von Löchern angebracht, die mit blauen Scheiben ansteigender Dichte hinterlegt sind. Bei der Ermittlung der Belichtungszeit verfährt man nach „Phot. Ind.“ 1928, S. 784, derart, daß man zunächst die dunkelste Stelle des aufzunehmenden Gegenstandes nacheinander durch die dicht am Auge vorbeigeführten Schaulöcher betrachtet und sich die Anzahl der gemessenen Schaulöcher merkt bis zu demjenigen, in dem die Einzelheiten des beobachteten Bildes gerade erkennbar zu werden beginnen. Man gebraucht das Instrument ähnlich wie bei den bekannten optischen Belichtungsmessern mit Blaukeil o. dgl. Hat man den richtigen Aufhellungs- bzw. Verdunkelungsgrad des aufzunehmenden Gegenstandes erreicht, so multipliziert man die Anzahl der gemessenen Schaulöcher mit der Zahl 4, was den photographischen „Lichtwert“ des Aufnahmeobjektes ergibt. Nach Aufsuchen dieser Zahl auf der im Kreise angeordneten Tabelle stellt man die der verwendeten Plattensorte entsprechende Empfindlichkeitsziffer mittels der Drehscheibe so ein, daß sich beide Zahlen gegenüberstehen, und liest jetzt für jede Blendenöffnung die zugehörige Belichtungsdauer direkt ab. Man kann mit diesem Instrument auch die bei Blitzlichtaufnahmen erforderliche Blitzlichtmenge bestimmen.

Auf einen Belichtungsmesser, der im Verschluß einer photographischen Kamera eingebaut ist und aus einer abgestuft lichtdurchlässigen Scheibe besteht, erhielt Friedr. Deckel in München das DRP. Nr. 466 607, Kl. 57c, vom 18. 4. 1926. Die Erfindung bezweckt, den Belichtungsmesser so auszubilden, daß er in das Gehäuse der Kamera einschiebbar ist. Eine Beschreibung dieses Belichtungsmessers mit Abbildung ist in „Phot. Ind.“ 1929, S. 119 enthalten.

Auf einen Belichtungsmesser erhielt die Firma E. Busch in Rathenow das DRP. Nr. 426 142 vom 2. 7. 1925. Um den Wechsel der Größe der Augenpupille bei der Beobachtung auszuschließen, ist nach der Erfindung die Schauöffnung erheblich kleiner gewählt als der Durchmesser, auf den sich die menschliche Pupille verringern kann und zum Teil mit einem zusätzlichen schwachen Dämpfungsfilter überdeckt, um so zu einem Einstellungsunterschied zu gelangen. Beobachtet man durch eine so gestaltete Schauöffnung den zu photographierenden Gegenstand und dämpft die Durchsicht (durch einen Graukeil o. dgl.), dann wird der Gegenstand in dem Teil des Blickfeldes, der durch das zusätzliche Filter bedeckt ist, schon verschwinden, während er in der anderen Hälfte des Gesichtsfeldes noch zu sehen ist. Hierdurch läßt sich eine größere Einstellungsgenauigkeit herbeiführen. („Phot. Ind.“ 1926, S. 722.)

Belichtungstabellen.

Zur Bestimmung der richtigen Belichtungszeit beim Arbeiten mit Osram-Nitraphotlampen bringt die Osram-Ges. in Berlin eine Belichtungstabelle in den Handel, die aus zwei auf die entsprechenden Aufnahmefaktoren einstellbaren Schiebern besteht.

Auf einen Behelf zur raschen Ermittlung von photographischen Belichtungszeiten erhielt Robert Baier in Wien die DRGM. Nr. 1 056 761 vom 20. 11. 1928. Dem Belichtungsmesser sind Vergleichsaufnahmen beigegeben.

Eine neue Belichtungstabelle brachte Alois H. Felbinger, Lienz (Tirol) auf den Markt (1928). Wenn die Tabelle aufgeschlagen wird und die Druckknöpfe eingeschnappt werden, ist sie für die Hauptzeit, 10 bis 3 Uhr, eingestellt. Nun wird der Aufnahmegegenstand in der Kolonne gesucht, z. B. Landschaft ohne Vordergrund, hell, das ist Kolonne 6. In diese Kolonne schiebt man den farbigen Querschieber, die in weißem Felde erscheinende Zahl ist die Belichtungszeit für die gebräuchlichsten Platten und die im Ausschnitt des Längsschiebers erscheinende Zahl ergibt links die notwendige Blende für die Aufnahme April bis September und die rechts erscheinende für Aufnahmen Oktober bis März.

F. H. Norton beschreibt in „Journ. Opt. Soc. Amer.“ Bd. 14, 1927, S. 435 eine neue Type eines photographischen Expositionsmessers und Photometers. Eine kleine Lampe mit einem Blaufilter, welche von einer Trockenbatterie Strom erhält, wird durch Reflexion durch ein neutral gefärbtes lichtes Glas betrachtet. Zwei Bilder des glühenden Drahtes werden durch Reflexion gesehen, eines direkt und eines vom Reflektor, eines etwas kleiner als das andere. Das Bild des glühenden Drahtes kann mit Hilfe eines Rheostaten verdunkelt werden. Der Nullpunkt des Rheostaten kann durch Wechseln der Spannung der Batterie gerichtet werden. (S. „Phot. Ind.“ 1928, S. 133.)

Eine rechnerische Methode zur Bestimmung der Belichtungszeit gibt B. Schultze-Naumburg in „ZS. f. wiss.

Phot." Bd. 24, Heft 10 u. 11 an; er empfiehlt zur Berechnung der jeweils notwendigen Belichtungszeit T folgende Formel:

$$T = \frac{C}{\text{Albedo} \times \text{Beleuchtung}}$$

In dieser Formel ist C eine Konstante, die von der Empfindlichkeit der verwendeten Plattensorte und von dem Öffnungsverhältnis des Objektiv bei der Aufnahme abhängt; die Albedo ist das Vermögen eines Körpers, einen bestimmten Teil des auffallenden Lichtes zu reflektieren, die Beleuchtung (in Kerzenstärken) kann mit Hilfe eines auf Lichtkerzen geeichten Aktinometers oder für klaren Himmel mit einem in der Abhandlung angegebenen Diagramm ermittelt werden. (A. a. O. ist für C auch eine Tabelle enthalten.) Da die Bestimmung der Albedo umständlich wäre, ist folgende Formel für T günstiger:

$$T = C \cdot \frac{\text{Objektumfang}}{\text{Beleuchtung}}$$

Darin ist der Objektumfang der reziproke Wert der Albedo, also der Helligkeitsunterschied zwischen dem hellsten und dem dunkelsten Teil des Aufnahmegegenstandes.

Kopierphotometer.

Höchheimer & Co. in München bringen ihr Gelbkeilkopierphotometer für Pigment- und Gummidruck wieder in den Handel; es wird mit Zelloidinpapier beschickt und gleichzeitig mit dem zu kopierenden Rahmen dem Licht ausgesetzt. Man liest den erreichten Kopiergrad direkt auf der Glasskala ab, ohne das Photometer zu öffnen.

Spektrumphotographie.

In „ZS. f. Instrkd.", Bd. 47, S. 257 berichtet W. Ewald über neue Spektrographen. Er beschreibt hier den neuen Askania-Universal-Spektrograph, der durch Auswechseln der Objektive und Prismen Aufnahmen in jedem gewünschten Teil des Spektrums ermöglicht: mit Quarzobjektiv und -prisma von λ 210 bis λ 500 $\mu\mu$, mit Ultraviolett-Objektiv und -prisma von λ 320 bis λ 600 $\mu\mu$, mit Ultraviolett-Objektiv und Rutherford-Prisma von etwa λ 400 bis λ 800 $\mu\mu$; ferner den kleinen und den großen Askania-Quarz-Spektrograph mit Cornu-Prisma; endlich den kleinen und großen Askania-Uviol-Spektrograph mit je zwei bzw. drei Prismen aus Uviol-Spezialglas, die ein bis λ 320 $\mu\mu$ sich erstreckendes Spektrum geben, dessen Lichtstärke und Dispersion im Gebiet 320 bis 400 $\mu\mu$ besonders groß sind. („Chem. Zentralbl." 1927, Bd. II, S. 137.)

Spektralapparate, wie Handspektroskope, Kleinspektrographen, Spektralapparate nach Kirchhoff-Bunsen, Universalspektralapparate, große Spektrographen für das sichtbare und ultraviolette



Gebiet stellt die Präzisionswerkstätte von R. Fueß in Berlin-Steglitz her.

Über die Aufstellung eines großen Rowlandschen Konkavgitters nach der Methode von Runge und Paschen im Zweiglaboratorium der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Berlin berichten H. Gieseler und W. Grotrian in „Naturwiss.", Bd. 15, S. 233.

In „Journ. Physique Radium", Bd. 8, 1927, S. 13 beschreibt Jean Thibaud einen Vakuum-Gitterspektrograph für das Millikansche Ultraviolett und die Röntgenstrahlen (Gitter mit tangentialem Einfall), welcher Aufnahmen zwischen 6000 und 140 AE. gestattet; im extremen Ultraviolett werden neue Linien des Kupfers angegeben.

Über das Gitter-Meßspektroskop („Wellenlängenspektrometer") zur spektrochemischen Untersuchung natürlicher Farbstoffe nach Loewe-Schumm s. O. Schumm in „ZS. phys. Chem.", Bd. 164, S. 58. — Das Instrument wird von den Zeisswerken in Jena hergestellt.

J. H. Shaxby (Cardiff) beschreibt in „Quart. Journ. of exp. physiol.", Bd. 16, S. 373 (vgl. auch „Ber. ges. Physiol.", Bd. 40, S. 823) ein Spektrometer mit doppeltem Kollimator zum Gebrauch in der physiologischen Optik. Man kann damit untersuchen: Die Unterschiedsempfindlichkeit für Licht verschiedener Wellenlänge durch Vergleich der übereinanderliegenden Felder; bei Benutzung nur eines Kollimators Feststellung der einfarbigen Bezirke im Spektrum nach Eldridge Green durch Verbreiterung der entsprechenden Spalten. Untersuchung des Kontrasteinflusses, wenn z. B. die Intensität bei gleicher Wellenlänge in der einen oder anderen Gesichtshälfte gesteigert bzw. herabgesetzt wird. Solche Untersuchungen können an Farbentüchtigen gemacht werden (ref. „Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 2212).

Jean Thibaud schildert ein neues Modell seines Reflexionsgitterspektrographen. Die erhaltenen Spektren sind reine, sehr einfache Röntgenspektren ohne kontinuierlichen Hintergrund und ohne ultraviolette Linien („Journ. Physique Radium" 1927, S. 447; ref. „Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 943).

In dem von F. Stanley beschriebenen Spektrumvergleichsapparat erscheint in dem gleichen Gesichtsfeld erstens ein photographiertes Eisenspektrum, an dessen Linien die Wellenlängen herangeschrieben worden sind, zweitens das unbekannte Spektrum, über dem noch ein Eisenspektrum photographiert ist. Beide Eisenspektra müssen zur Deckung gebracht werden, und mit Hilfe einer im Gesichtsfeld befindlichen Skala kann die Differenz zwischen der Wellenlänge der unbekannten Linie und der der benachbarten Eisenlinie bestimmt werden („Journ. opt. Soc. Amer.", Bd. 16, S. 208 ff; ref. „Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2631).

Ein Okular zum Umdrehen der beobachteten Bilder, z. B. von Spektrallinien, um 180° im Gesichtsfeld wird in der „Revue d'Optique" 1928, Bd. 7, S. 37—39, beschrieben. Zwischen dem Fernrohr-

Objektiv und dem Okular ist ein System aus zwei Objektiven und einem Doveschen Prisma eingeschaltet. Das Drehen des Bildes erfolgt durch ein einfaches Drehen des Prismas („Chemiker-Ztg." 1928, Nr. 43, S. 431).

T. R. Merton berichtet über Intensitätsmessungen von Spektrallinien in Proceed. Royal Soc., London Serie A 113, S. 697.

Er beschreibt eine Methode zur Bestimmung relativer Intensitäten von Spektrallinien. Zu diesem Zweck wird zunächst unter Benutzung eines Goldbergkeils nebst einer „Strichplatte" das Spektrum einer kontinuierlichen Lichtquelle photographiert und über dieses Bild das zu messende Spektrum aufgenommen. Die Messung des Spektrums geschieht in der Weise, daß die Schwärzung der Spektrallinien mit der Schwärzung des kontinuierlichen Spektrums verglichen wird (Chem. Zentralbl. 1927, I, S. 2111).

In „Ztschr. Physik", Bd. 84, S. 293ff. berichtet Wilhelm Hirschel über eine Methode zum Ausmessen von Spektralphotographien. Diese Methode besteht darin, die auszumessende Photographie Schicht gegen Schicht auf einen photographierten Maßstab zu legen und unter dem Mikroskop oder durch vergrößernde Projektion abzulesen („Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 82).

Über monochromatische Lichtfilter für das sichtbare Spektrum s. Walter C. Holmes in „Amer. Dyestuff Reporter" 17, S. 31—32. Farbstoffmischungen für Filter sind angegeben, graphische Darstellung der damit erzielten Spektren. („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 1682.)

Eine von Auer v. Welsbach angegebene Lichtquelle. K. Wurm untersuchte für Kadmium, Magnesium, Strontium, Barium und Kupfer die Emission der von Auer von Welsbach angegebenen und auf der Entladungsart des Öffnungsfunkens beruhenden Lichtquelle. Der benutzte Apparat wird a. a. O. beschrieben. Ein Vergleich mit Bogen- und Funkenspektrum ergab, daß der Auersche Apparat eine Annäherung vom Bogen zum Funken darstellt, die bei Steigerung der Spannung kontinuierlich weitergeführt werden kann. („ZS. f. wiss. Phot.", Bd. 25, S. 365.)

Eine neue Lichtquelle zur Anregung von Resonanz-Spektren beschreiben G. Cario und W. Lochte-Holtgreven in „ZS. f. Physik", Bd. 42, S. 22. Eine argongefüllte, mit Gasfenster versehene Lampe aus Pyrexglas mit Eisen-Anode und Natrium-Kathode wird mit 400 V bei ca. 100 Milliamp. betrieben. Die Lampe hat gute Lebensdauer, Konstanz und Ausbeute an wirksamer Strahlung.

Wilhelm Hirschel berichtet über eine Modifikation des Fulgurators von Delachanel-Marmet, die es ermöglicht, ihn als Zerstäuber von Salzlösungen zur Erzeugung von Flammenspektren zu gebrauchen. Wenige mg eines Salzes genügen, um die Flamme eine Stunde intensiv zu färben (Photographien der Flammenspektren von Chlorkalzium, Strontiumchlorid, Chlorbarium, Chlorkalium im Original). Der Fulgurator läßt sich auch für die Erzeugung von lichtstarken

Funken zwecks Photographie des Funkenspektrums verwenden, wenn man die innere Elektrode kühlt und für die Öse, die den unteren (negativen) Pol bekleidet, Quarz statt Glas benutzt („ZS. Physik", 47, S. 147ff.; ref. „Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 1682).

Diffraktionsgitter, angefertigt mit den Teilmaschinen der John Hopkins University, Baltimore, unter Aufsicht von R. W. Wood, bringt die Fabrik P. J. Kipp & Zonen, Delft (Holland), in den Handel.

L. Taylor berichtet in „Journ. Opt. Soc. Amer." 1927, Nr. 4, S. 332—336 über den Vergleich dreier spektralphotometrischer Methoden. Die Intensität von angeregtem Fluoreszenzlicht wird mit einer Vergleichs-Lichtquelle nach drei Methoden verglichen und zwar 1. mittels des gewöhnlichen Lummer-Brodhunschen Spektralphotometers, 2. mittels eines Spektrographen, durch den Fluoreszenz- und Vergleichsspektra auf dieselbe Platte photographiert werden, 3. durch Messung des spektral zerlegten Fluoreszenz- und Vergleichslichtes mit einer Photozelle. Die erste Methode zeigt eine sehr geringe Empfindlichkeit, während die beiden anderen eine hohe und gleiche Empfindlichkeit zeigen. Bei der photographischen Methode betragen die Fehler je nach Plattensorte 5—25%, bei der photoelektrischen 2—6% („Phot. Ind." 1927, S. 1076).

Henry de Laszlo berichtet über eine annähernde Bestimmung von Platin in Platinsilber-Legierungen mit Hilfe von Standard-Platinsilber-Elektroden (dargestellt durch Kupellation oder direkte Verschmelzung), welche 5, 2, 1 und 0,5% Platin enthalten, deren verdichtetes Funkenspektrum mit einem Quarzspektrographen unter gleichen Bedingungen photographiert wurde. Die so erhaltenen Spektra wurden ausgemessen und Zahl, sowie Wellenlänge der sichtbaren Platinlinien unter Vergleich mit dem Funkenspektrum von reinem Platin ermittelt. Durch Vergleich der Platinlinien in dem auf demselben Wege erhaltenen Spektrum der unbekannten Legierung mit dem dieser Standardlegierungen (Tabelle) kann der Gehalt an Platin in der Probe mit ca. 20% Genauigkeit abgeschätzt werden. Bei Gehalt unter 0,04% Platin wird die Methode zu ungenau. In Anlehnung an die Untersuchungen von Gramont („Ann. Chim.", 1915, 3, S. 269) werden die Reststrahlen des Platins, das sind die letzten, bei abnehmendem Gehalt an Platin in dieser Legierung verschwindenden Funkenlinien, ermittelt und in AE. festgelegt: 3064,71, 2830,29, 3204,05, 2719,02, 3042,6.2. („Ind. engin. Chem." 1927, S. 1366; ref. „Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 946.)

C. Porlezza und A. Donati (Pisa) befaßten sich mit dem spektrographischen Nachweis einiger Elemente und der Möglichkeit quantitativer Bestimmung mittels des Bogenspektrums u. zw. von Uran (Annali Chim. Appl. 1926, 16. Bd., S. 622), von Vanadin (ebenda, Bd. 17, S. 3) und von Wolfram (Donati, ebenda, S. 14).

Bei Untersuchungen über das Funkenspektrum des Broms und Chlors wurde neben der Hauptentladung noch ein schwaches

Leuchten wahrgenommen, das von L. Bloch und E. Bloch einwandfrei als Fluoreszenzleuchten des betreffenden Halogenides erkannt wurde. Es gelang ihnen, das Leuchten in einer großen Flasche zu erzeugen, wo die Intensität so groß war, daß das Licht mit einem Spektrographen geringer Auflösung untersucht werden konnte. Es wurden bei Brom 25 Banden in den Gebieten von 6400—5100 AE. gefunden, die stärksten Banden waren in der Nähe der D-Linie zu finden. Bei Chlor lagen die 15 Banden zwischen 4920 und 3960 AE. Die stärksten Linien lagen in der Mitte des Spektrums. („Compt. rend.", Bd. 184, S. 744; „Chem. Zentralbl." 1927, I, S. 2882.)

Über die Anwendung der Spektralanalyse zur Untersuchung metallischer Verunreinigungen berichten Edmund Bayle und Lucien Amy („Compt. rend. Acad. Sciences", S. 268—270, 1927). — Zur Erzeugung des Funkenspektrums wird empfohlen, das zu untersuchende Metall an der Elektrode elektrolytisch niederzuschlagen. Es konnten Mengen von 10^{-6}—10^{-10} g nachgewiesen werden. Untersucht wurden: Au, Ag. Pb, Cu, Co, Ni, Fe Cr, Mn, Zn. („Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 2088.)

Über Messungen von Sauerstoffbanden im violetten und ultravioletten Spektralgebiet berichtet H. Fesefeldt in „ZS. f. wiss. Phot.", 1927, S. 33—60. Er gibt die Meßresultate von etwa 14000 Linien der von Runge und Grotrian („Phys. ZS." 1914, S. 545) entdeckten und aufgenommenen Sauerstoffbanden im Bereich von λ 3140 bis λ 4450. („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 1497.)

Über Absorptionsspektren von mit Kupfersalzen gefärbten Boratgläsern s. P. Lasareff und V. Lazarev in „Compt. rend." 1927, Bd. 185, S. 855. Die Färbung der Gläser stammt nicht von Cu-Ionen her, sondern wahrscheinlich von komplexen Verbindungen zwischen Kupfer und Borax. („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 1498.)

Spektren der Farbstoffe. P. Lasareff hat einen Atlas der Spektren der Farbstoffe im sichtbaren Teil des Spektrums herausgegeben, der nur technische Produkte enthält u. zw. wurden chem. reine, sowie tierische und pflanzliche Farbstoffe untersucht. Die Prüfungen erfolgten mit dem Spektrophotometer von König-Martens, die Farbstoffwägungen auf einer Mikrofederwage. Es werden die Absorptionskurven von Kristallponceau R, Auramin, Safranin FF extra und Alizarinzyanin E abgebildet und erläutert. („Chim. et Ind.", Bd. 19, Sondernummer S. 457.)

Die Moskauer Physiker G. Landsberg und L. Mandelstam entdeckten eine neue Art von Linienspektren, die durch Beleuchtung von Kristallen mit einfarbigem Licht erzielt werden. Unabhängig und gleichzeitig machte der indische Physiker an Flüssigkeiten Raman dieselbe Entdeckung, die, weil sie von letzterem eher veröffentlicht wurde, als „Ramaneffekt" bezeichnet wird. („Centralztg. f. Opt. u. Mech." 1928, Bd. 49, S. 280.)

B. K. Mukerji und N. R. Dhar nehmen das Absorptionsspektrum von verschiedenen Reaktionsgemischen mit

und ohne Sensibilisatoren bzw. Desensibilisatoren auf (etwa 3500 bis 6500 AE.). Für verschiedene Reaktionsgemische (z. B. Fehlingsche Lösung, Oxalsäure-Chromsäure, Kupfersulfat und Kaliumoxalat usw.) wird eine Vermehrung der Absorption beim Hinzufügen von Eisenchlorid oder Uranylnitrat, die für die Reaktion als photochemische Sensibilisatoren wirken, festgestellt. Beim Hinzufügen von Desensibilisatoren (z. B. Mangansulfat zu Oxalsäure-Chromsäure) wird keine Beeinflussung der Absorption bemerkt. Es wird daraus geschlossen, daß Sensibilisation und vermehrte Absorption eng miteinander verknüpft sind. („Journ. Indian. Chem. Soc.", 5, 1928, S. 411; „Phys. Ber." 1928, S. 2329.)

Loyd A. Jones gibt in „Journ. Franklin Inst." 205, 1928, S. 256 einige quantitative Werte über die Reflexion photographisch wirksamer Strahlen an gefärbten Objekten. Der sogenannte photographische Reflexionsfaktor hängt von der spektralen Verteilung der Energie der Lichtquelle, der Empfindlichkeitsfunktion des menschlichen Auges, der spektralen Absorption des fraglichen Gegenstandes, der spektralen Empfindlichkeit des photographischen Materials und der selektiven Absorption der in der Kamera verwandten Linsen ab. Eine Theorie der Erscheinung wird gegeben, und es werden die praktischen photometrischen Methoden zur Ermittlung des Reflexionsfaktors besprochen. („Physik. Ber." 1928, S. 1123.)

Über den spektrochemischen Nachweis von Obstwein in Wein berichtet O. E. Kalberer in „ZS. Unters. Lebensmittel", Bd. 53, S. 208. Bei reinem Wein zeigt sich die ziemlich gleichmäßige Zunahme der Allgemeinabsorption durch eine Absorptionsbande im Gebiete zwischen $\lambda = 3400$ und 3800 wesentlich bei $\lambda = 3680$—3810, bei manchen auch bei 2900—3100 unterbrochen. Bei Obstweinen tritt die letztgenannte Bande bei $\lambda = 2700$ stark hervor; die andere Bande zwischen $\lambda = 34$—3600 mit einem relativen Minimum bei 38—4100; schließlich die bei reinem Wein fehlende bei $\lambda = 4080$—4300. Tresterweine verhalten sich wie reiner Wein, Wein-Obstweinverschnitte zeigen die Wellenzahlen der Bestandteile. Obstweinzusätze von 10% waren noch nachzuweisen.

Über zwei Vorrichtungen, die die Spektrometrie im fernen Infrarot erleichtern, berichtet Richard M. Badger in „Journ. opt. Soc. America" 1927, S. 370. Badger hat das Absorptionsspektrum von Salzsäure zwischen 70 und 100 μ untersucht. Die in diesem Meßbereich auftretenden Schwierigkeiten — äußerst geringe Energie der langwelligsten ultravioletten Strahlen und verhältnismäßig große Intensität der benachbarten, kürzerwelligen — wurden durch Anwendung eines „kompensierten Thermoelementes" sowie eines besonders wirksamen Stufengitters behoben („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 1554).

In „ZS. f. wiss. Phot." 1927, Nr. 9, S. 326—335 beschreibt A. L. Schoen eine photographische Methode der Spektralphotographie im Rot und Infrarot. Bei der Verwendung von Neozyanin als Sensibilisator photographischer Platten gelingt es ohne Schwierig-

keit, Spektren bis zur Wellenlänge 900 $\mu\mu$ aufzunehmen. Diese Tatsache wurde dazu benützt, auf photographischem Wege die Durchlässigkeit von Farbstoffen und Filtern auf infrarote Strahlen zu bestimmen. Es wurde ein Drei-Prismenspektrograph mit Polarisationsphotometer benutzt, dessen große Dispersion die Verwendung einer speziellen Bogenlampe von äußerst hoher Flächenhelle (920 HK/mm²) notwendig machte. In den einen Strahlengang wird die zu messende Lösung eingeschaltet, und dann wird bei verschiedenen Stellungen des Polarisationsprismas eine Reihe von Aufnahmen des Spektrums gemacht. Nach der Entwicklung der Platten werden die Wellenlängen bestimmt, bei denen die photographische Dichte in jedem Paar der aneinandergrenzenden Spektren gleich groß ist und dann gegen die entsprechenden Dichten aufgetragen. Einige typische nach diesem Verfahren gewonnene Absorptionskurven werden in der Arbeit wiedergegeben („Phot. Ind.“ 1927, S. 788).

Über das ultraviolette Absorptionsspektrum von Lebertran vgl. J. W. Woodrow in „Philos. Magazine“, Bd. 5, 1928, S. 944, ref. „Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 849.

Quantitative Messungen im sichtbaren und ultravioletten Absorptionsspektrum des Blutes und seiner Bestandteile („Biochem. Ztschr.“, Bd. 184, S. 216) stellten Rud. Suhrmann und Werner Kollath an (vgl. d. Ref. im „Chem. Zentralbl.“ 1927, Bd. II, S. 1332).

Melvin C. Reinhard erörtert in „Journ. gen. Physiol.“, Bd. 11, S. 1—6 die Absorptionsspektren einiger physiologischer Flüssigkeiten im Ultraviolett. Die Absorptionsspektren von Galle, Speichel, pericardialer Flüssigkeiten, Harn, Harnsäure, Albumin, Pseudoglobulin, Euglobulin, Blutserum und Hämoglobin werden bis zu 2400, bzw. 2100 Å.-E. bestimmt und in Kurven niedergelegt („Chem. Zentralbl.“ 1927, II, S. 2648).

P. Niederhoff stellte spektrographische Untersuchungen an Kohlehydraten im Ultraviolett („Ztschr. physiol. Chem.“, Bd. 165, S. 130—139) an. Es wird erörtert, daß die Carbonylgruppe bei den Aldehyden und Ketonen der Fettreihe eine Absorption in der Spektralgegend von 2700—2800 Å.-E. bewirkt (vgl. Bielecki und Henri, Ber. Dtsch. chem. Ges., Bd. 46, 3627). Entgegen Hartley (Kaysers Handb. d. Spektroskopie, 3. Kap. III.) ließ sich zeigen, daß auch Aldosen und Ketosen im fraglichen Bereich eine selektive Absorption besitzen. Als Lichtquelle diente eine Lampe der Jupiterlicht A.-G., Berlin, welche im Ultraviolett ein linienreiches fast kontinuierliches Spektrum bis 2250 Å.-E. liefert. Es wurden untersucht: d-Glukose, das a-Methyl, d-Glukosid, d-Fruktose, d-Galaktose, Rohrzucker, Milchzucker, gewöhnliche und lösliche Stärke, Glykogen. („Chem. Zentralbl.“, 1927, Bd. II. S. 16.)

Über die Anwendung der Fluoreszenzspektroskopie auf die Untersuchung organischer Verbindungen s. A. An-

dant in „Compt. rend.“, Bd. 184, S. 1058. Der visuelle Vergleich der Fluoreszenzspektra ist ungenau und unempfindlich. Andant photographiert die Spektra und photometriert die Aufnahmen. Man kann dann z. B. scharf unterscheiden Olivenöl vom Vaselinöl, deren Fluoreszenz dem bloßen Auge gleich erscheint, frisches Rizinusöl von ultraviolett belichtetem, rohes von raffiniertem Olivenöl („Chem. Zentralbl.“ 1927, II, S. 2212).

A. Andant beschreibt in „Compt. rend.“ Bd. 185, 1927, S. 713, die Anwendung der Fluoreszenzspektroskopie auf die Untersuchung von Alkaloiden in Pulverform, bei der man mit winzigen Substanzmengen auskommt (ref. „Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 233).

H. Nagaoka und T. Futagami teilen in „Proceed. Imp. Acad. Tokyo“ Bd. 4, S. 361 über Verzögerung in der Emission von im Vakuum erregten Spektrallinien mit. Sie benutzen für die photographischen Aufnahmen bewegte Filme. Vergleicht man die mit ruhendem Film erhaltenen Spektren mit denen bei bewegtem Film, so finden sich alle während der Entladung erscheinenden Linien auf beiden, aber bei ersterem läßt sich nicht sagen, welche Linien während oder nach Stromdurchgang erregt wurden, da sich nur eine Gesamtheit von Spektrallinien ohne Rücksicht auf die Reihenfolge ihres Auftretens ergibt. („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 1936 und II, S. 2099.)

Über eine Gesetzmäßigkeit in der Abschattierung der Bandenspektren bespricht H. Ludloff (Münster i. W.) in „Naturwissenschaften“ Bd. 14, 1926, S. 981. (Vgl. „Chem. Zentralbl.“ 1927, I, S. 237.) In der Abschattierung der Bandenspektren wird folgende Gesetzmässigkeit nachgewiesen: Bandenspektren von Verbindungen, deren Moleküle eine gerade Zahl von Elektronen besitzen, sind nach Rot abschattiert, Bandenspektren von Verbindungen mit ungerader Elektronenzahl sind nach Violett abschattiert, solange nur Bandensysteme in Betracht gezogen werden, bei denen sich das Leuchtelektron in unangeregter oder schwach angeregter Bahn befindet.

Nach V. P. Lubovick („Journ. Opt. Soc. Amer.“ 1927, Nr. 4, S. 309—311) hat man zwischen wahrer und photographischer Umkehrung von Spektrallinien zu unterscheiden. Die photographische hat ihre Ursache in der Eigentümlichkeit der Lichtwirkung auf photographische Emulsionen. An einem Beispiel wird diese Art der Umkehrung beschrieben („Phot. Ind.“ 1927, S. 1076).

H. J. Channon führt in „Brit. Journ. Phot.“ 1928, S. 360 aus, daß die Mackie-Linien nicht auf einen Entwicklungseffekt zurückzuführen sind; sie zeigen die Existenz eines Maximums bzw. Minimums zwischen den Dichten zu beiden Seiten der Linien an.

In „Proceed. phys. Soc. London“ Bd. 40, S. 132 bespricht W. H. J. Childs einige Methoden zur Schätzung der Intensität von Spektrallinien. Er bevorzugt eine Methode, nach der zunächst in üblicher Weise das zu untersuchende Spektrum photographiert wird und dann die Platte durch Aufnahmen eines kontinuierlichen Spektrums mit progressiv steigenden Intensitäten geeicht wird. Aus diesen Auf-

nahmen lassen sich die Beziehungen zwischen photographischer Dichte und Intensität der Belichtung einerseits, zwischen Plattenempfindlichkeit und Wellenlänge andererseits ermitteln. Childs beschreibt dann ein einfach konstruiertes Selenzellenmikrophotometer und gibt eine Literaturübersicht über Densitometer und Mikrophotometer.

Über Gestalt und Intensitäten von ultravioletten Absorptionslinien berichtet David M. Dennison in „Physical. Rev.“ 1928, S. 503—19. Er geht davon aus, daß der Hauptgrund für die Breite einer Linie die durch die thermischen Zusammenstöße der Moleküle bedingte Begrenzung der Länge der absorbierten Wellenzüge ist. Hieraus werden Formeln abgeleitet, die sich bei dem ultraroten Spektrum von Salzsäure bewähren („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 2295).

Über spektrophotometrische Beobachtungen über das Wachsen von Oxydhäutchen auf Eisen, Nickel und Kupfer (vgl. „Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 1142) berichtet F. Hurn Constable in „Proceed. Roy. Soc.“ London, Serie A 117, S. 376—87. Er untersucht spektrometrisch das von dünnen Oxydhäutchen von wachsender Schichtdicke reflektierte Licht („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 1262).

Über photographische Spektralphotometrie s. R. Frerichs in Handbuch der Physik, 19. Band, 1928, S. 688.

Ein einfaches Spektrophotometer von C. W. Keuffel, „Journ. Opt. Soc. America“ Bd. 12, S. 476. Bei diesem Apparat sind Kollimator, Dispersionsprisma und Fernrohr in fester Anordnung zueinander. Das Instrument ist billig herzustellen.

Über die Anwendung des Unterwasserfunkens mit dem Hilger-Sektorphotometer bei der ultravioletten Spektrophotometrie berichtet H. J. Mc Nicholas im Anschlusse an eine in „Scient. Pap. Bureau of Stand.“ 18, 1922, S. 121 beschriebene Methode in „Bureau Stand. Journ. Res.“ 1, 1928, S. 939 (ref. „Chem. Zentralbl.“ 1929, I, S. 1715).

Eine spektrophotometrische Studie über bestimmte Gleichgewichte bei Oxydation von Hämoglobin zu Methämoglobin veröffentlichen J. B. Conant und Norman D. Scott in „Journ. biol. Chemistry“ Bd. 76, S. 207; vgl. „Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 779.

Über die Anwendung der photoelektrischen Spektralphotometrie auf die Mikroanalyse s. H. v. Halban und E. Zimpelmann in „ZS. f. Elektrochemie“ Bd. 34, S. 387. Die Methode wird hier auf zwei Fälle angewandt, in denen sich der zu bestimmende Stoff durch eine Reaktion in einen solchen überführen läßt, der sehr stark in einem Spektralgebiet absorbiert, in dem die übrigen anwesenden Stoffe sehr schwach (am besten gar nicht) absorbieren, nämlich auf die Bestimmung von Eisen als Ferri-Ion mit Rhodanid, und von Titan als Superoxyd. Die Bestimmungen der Konzentration werden durch „Eingabeln“, d. h. Interpolieren zwischen den Werten von Lösungen mit bekannter Konzentration ausgeführt. Bei diesem Verfahren ist man davon unabhängig, ob die Reaktion, die den gefärbten Stoff erzeugt, quantitativ verläuft oder nicht, bzw. ob das Beersche

Gesetz gilt. Das „Eingabeln" wird durch die Benutzung eines Goldberg-Graukeils wesentlich erleichtert. („Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 2043.)

J. Cabannes und J. Dufay stellten bei ihren Untersuchungen über Messung der Höhe und Dicke der Ozonschichte in der Atmosphäre fest, daß sich das Spektrum des blauen Himmels im Laufe eines Tages bei Berücksichtigung des Ozons nur wenig verändert („Journ. Physique Radium" Bd. 8, 1927, S. 125).

Ozonmessungen auf spektroskopischem Wege. (C. Dorno in „Met. Zeitschr." 44, 10 und 44, 12, 1927.) Es wird anhand rechnerischer Beispiele gewarnt vor Überschätzung der auf diesem Wege (nach mannigfachen Meßverfahren) erzielten Genauigkeit der Bestimmung der Dicke der in 30 bis 40 km Höhe zu suchenden Ozonschicht und ihrer Variationen und erörtert, daß neben der Gesamtdicke der Ozonschicht noch andere Faktoren den Wechsel der Intensitäten und Intensitätsverhältnisse ultravioletter Spektrallinien der Sonne und des Himmelslichtes verursachen können.

Photographie des infraroten Sonnenspektrums. Während es Abney gelang, Details des Sonnenspektrums bis 9867 A.-E. zu photographieren, ist es später nur noch Brackett gelungen, bis 9849 A.-E. vorzudringen. Harold D. Babcock hat nach „Nature" 121, 1928, S. 830, auf mit Neozyanin sensibilisierten Platten noch längere Wellen photographiert. Er benutzt Filter von Jod in Schwefelkohlenstoff gegen Schleiern. Mit prismatischer Dispersion fand er etwa ein Dutzend Linien zwischen 10 000 und 10 750 A.-E. Abney scheint eine Emulsion benutzt zu haben, die weit empfindlicher war als die jetzt bekannten, als Filter dürfte er Kupferrubinglas verwendet haben („Physik. Ber." 1928, S. 1657).

G. Cario (vgl. „Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 783) stellt eine Erklärungshypothese für die grüne Nordlichtlinie auf. Die Strahlung der Sonne sei genügend stark zur Erzeugung so vieler Sauerstoff-Atome, daß eine Stoßerregung ausreichende Wahrscheinlichkeit besitzt. Aber auch langsame Elektronen mit einer kinetischen Energie von wenigen Volts können für die Erregung der grünen Linie in allen solchen Fällen verantwortlich gemacht werden, wo die grüne Linie allein oder als vorherrschende Linie auftritt („Journ. Franklin Inst." Bd. 205, S. 515—18; „Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2696).

Literatur:

Eder, J. M. und E. Valenta, Atlas typischer Spektren. 3., vermehrte Auflage. XVI, 143 Seiten, 56 Tafeln mit erläuterndem Text. 1928, 4⁰. Wien. Akad. d. Wiss.

In russischer Sprache erschien im Verlage der Akademie der Wissenschaften in Leningrad 1927 ein „Atlas des spectres des substances colorantes, Part. A. Les spectres d'absorption des substances colorantes organiques", herausgegeben von der Kommission zur Erforschung der natürlichen produktiven Kräfte d. U. d. S. S. R., Sektion Moskau, Photochemische Abteilung (141 S., Rbl. 2,70).

Smith, D. M., Visual lines for spectrum analysis. 34 S. Adam Hilger Ltd., London 1928, 5 s.

Lumineszenz.

Lumineszenz des Chininsulfats. A. Petrikaln (Universität Riga) beschreibt in „ZS. f. Phys.“ Bd. 42, S. 435 einen Apparat, der gestattet, diese Erscheinung 12 Stunden lang zu verfolgen und das Spektrum zu photographieren. Letzteres besteht aus 2 breiten kontinuierlichen Banden und 9 schmalen (20—30 AE. breit) zwischen $\lambda = 4330$ und 3580; eine Serieneinordnung und ein Niveaudiagramm der letzteren werden gegeben.

Über Chemilumineszenz bei der Oxydation von Farbstoffen durch Ozon sowie über die Beziehung zwischen Chemilumineszenz und Fluoreszenz vom Standpunkt der Aktivierung der Molekel s. N. N. Biswas und N. R. Dhar in „Zschr. f. anorg. allg. Chemie“ Bd. 173, S. 125; ref. im „Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 733.

Über Leuchtfarben berichtet „Farbenzeitung“ Bd. 33, S. 24 und 87: Untersuchungen der letzten Jahre zeigen, daß die Leuchterscheinungen der Phosphoreszenzkörper an den kristallisierten Zustand gebunden sind, alle Leuchtfarben müssen daher zu ihrer Entstehung einen Schmelz- oder Sinterungsprozeß bei 900—1200° durchmachen. Phosphoreszenzträger und Schmelzzusätze geben nach dem Glühen noch kein leuchtendes Produkt, kleine Mengen Schwermetallzusätze machen erst das Glühprodukt zum Phosphor. Hochgradige Reinheit von Sulfid und Schmelzmittel ist Bedingung, das zu Fällungen und zum Waschen benützte Wasser muß rein sein. Beim Trocknen und Lagern darf keine Verunreinigung der verwendeten Stoffe erfolgen. Beim Anfärben von Leuchtfarbenanstrichen sind Körperfarben zu vermeiden, bei Anilinfarben ist auf das Absorptionsspektrum zu achten. Als Bindemittel für Leuchtfarben wird gut transparenter, wasserheller Lack empfohlen. Grundstoff für die radioaktiven Leuchtmassen ist das grün phosphoreszierende Zinksulfid.

E. Goldammer in Frankfurt a. M. bringt eine Leuchtplatte für Zwecke der Luminographie in den Handel. Die erhaltenen Positive werden als „Luminophotos“ bezeichnet. Empfohlen wird die Verwendung von Diapositivplatten oder photomechanischen Platten, von Papieren wird das Mimosa-Aktographen-Papier bevorzugt.

Die Sueda-Leuchtplatte für Luminographie wird von der Sueda-A.-G. in Mannheim in den Handel gebracht.

Auf die Herstellung von Leuchtstoffen erhielt Franz Ban in Budapest das Ungar. Pat. Nr. 91 944 vom 19. 4. 1926. — Gelb leuchtende: 100 Tle. Strontiumkarbonat, 60 Tle. Kalziumoxyd, 70 Tle. Schwefel, 4 Tle. Natriumkarbonat ohne Wasser, 1 Tl. Mangansulfat, 2 Tle. Thoriumnitrat, 1 Tl. Natriumchlorid, 0,2 Tle. Ceriumkarbonat und 6 Tle. Kartoffelstärke in feiner Pulverform gut zusammengemischt. Das Gemisch wird in einem Tiegel so lange vorsichtig erhitzt, bis der Schwefel herausbrennt, sodann wird die Temperatur langsam bis zu 950—1000° C erhöht. Das Material wird hierauf bei dieser Temperatur ungefähr 3/4 St.

hindurch geglüht, dann läßt man es langsam auskühlen („Chem. Ztg., Übersicht“ 1927, S. 148).

Leuchtfarben stellen die Werkstätten für Radiumtechnik (Ing. W. Hebel) in Wehbach-Sieg (Deutschl.) her.

Auf die Herstellung phosphoreszierender Puder u. dgl. aus Zinksulfid, Zinkstearat und etwas Äskulin erhielt A. L. Holtz in Paris das franz. Pat. Nr. 609 332 vom 24. 4. 1925; das Gemisch wird mit Talkum, Stärke oder Reismehl zu Puder verarbeitet und dient zum Leuchtendmachen der Gesichter von Filmschauspielern oder anderer Objekte bei unzureichender Belichtungsdauer von Film- oder photographischen Aufnahmen („Chem. Zentralbl.“ 1927, II, S. 2410).

Auf ein Verfahren zur Herstellung von fluoreszierenden und phosphoreszierenden Bildern erhielten Max Kohn und Georges Morvay das FP. Nr. 629 427 vom 30. 4. 1926, ausg. am 9. 11. 1927. Durchsichtige oder durchscheinende Träger von Bildern, wie Zelluloidschichten werden auf der Rückseite, undurchsichtige, wie Pergamentblätter, auf der Vorderseite mit glyzerinhaltiger Gelatine überzogen, in welcher die bekannten lumineszierenden Mischungen von Erdalkalisulfiden und färbenden Stoffen oder radioaktive Massen oder Mischungen, welche lumineszierende und selbstleuchtende Massen enthalten, aufgetragen sind. Auf diesen Trägern werden Photographien oder andere Bilder erzeugt.

Yves Marc Letort und François Borde erhielten für ein photographisches Verfahren und photographische Papiere das FP. Nr. 611 670 vom 9. 2. 1926. Phosphoreszierende Stoffe werden auf der Oberfläche der lichtempfindlichen Schicht angeordnet oder dieser beigemischt. Das Verfahren soll Abkürzung der Belichtungsdauer bewirken. Photographische Papiere werden zunächst mit einer phosphoreszierenden Salzschicht und dann mit der lichtempfindlichen Schicht bedeckt. Die mittels dieser Papiere hergestellten Kopien leuchten im Dunkeln („Chem. Zentralbl.“ 1927, I, S. 1652).

Über die Arbeitsweise und den Wert photographischer Reproduktionsverfahren mittels phosphoreszierender Substanzen unter Umgehung der photographischen Kamera („Luminographie“) gibt „Phot. Ind.“ 1927, S. 1317 erschöpfende Erläuterungen.

Literatur:

Gudden, B., Lichtelektrische Erscheinungen. VII, 325 Seiten mit 127 Abbildungen. 1928. 8°. (Struktur der Materie in Einzeldarstellungen. Band 8.) RM. 24, geb. 25,20.

Fluoreszenz. — Phosphoreszenz.

Die Herstellung photographischer Aufnahmen im Fluoreszenzlicht besprach Danckwortt (Hannover) am 90. Naturforschertag in Hamburg 1928. — Gemeinsam mit E. Jürgens wurde versucht, eine einfache Apparatur für solche Zwecke zusammenzustellen. Diese lehnt sich für makroskopische, d. h. äquimensurale Auf-

nahmen an die Vorschläge von Miethe und von Scheffer an. Es wurden im Chemischen Institut der Tierärztlichen Hochschule in Hannover aufgenommene Photographien von farbigen Drucken, Kapillarstreifen, von menschlichem Gebiß, Fossilien, Übermalungen bei Ölgemälden, von Briefmarken, echten und faschen Invalidenmarken und Banknoten und von Geheimschriften (Kassibern), sowohl im Fluoreszenzlicht als auch im Tageslicht gezeigt. — Danckwortt führte weiter aus, daß über mikrophotographische Aufnahmen von Fluoreszenzbildern noch nichts veröffentlicht wurde. Man könnte das von Lehmann zuerst empfohlene Lumineszenzmikroskop von Zeiss dazu benutzen. Die dabei erhaltenen Fluoreszenzbilder sind aber zu schwach, so daß allzulange Belichtungszeiten erforderlich sind. Auch soll man aus der Geschichte der Lumineszenz-Analyse lernen, die zeigt, daß die ersten grundlegenden Arbeiten von Lehmann und Mitarbeitern, Lenz und Wasicky wohl nur deshalb vergessen wurden oder keine Nachfolge fanden, weil das von ihnen benutzte Instrumentarium zu teuer war. Um eine möglichst billige Apparatur zusammenzustellen, wurde die Analysen-Quarzlampe zur Beleuchtung des Mikroskops benutzt und dadurch die Belichtungszeit in praktisch ausführbaren Grenzen gehalten. Auch wurde auf die 1928 erschienene Monographie über „Lumineszenz-Analyse im filtrierten ultravioletten Licht“ (Leipzig, Akad. Verlagsges.) verwiesen. („Chemiker-Ztg.“ 1928, S. 758.) Vgl. auch Bein und Braun, Chem.-Ztg. 1928, S. 317.

Über die Fluoreszenz und ihre Anwendung berichten E. Bayle, R. Fabre und H. George (Paris) in „Chim. et Ind.“ Bd. 17, S. 179—200. Sie beschreiben die Quecksilberdampflampe von George („ZS. f. Indstrkde.“, Bd. 45, S. 504), eine Abänderung als Hochfrequenzlampe und eine Einrichtung zur spektroskopischen Messung der Fluoreszenzfarben und behandeln die Untersuchung von Heilmitteln und der Alkaloide der Gruppe des Isochinolins und des Tetrahydroisochinolins (vgl. „Compt. rend.“ Bd. 178, S. 2181). Die Fluoreszenz kann zum Nachweis von Salizylsäure in Nahrungsmitteln benützt werden; die Methode kann auch zur Sichtbarmachung von Pigmenten, Fälschungen, Unterscheidung von Farben, Stoffen usw. angewendet werden.

E. A. Baker teilt mit, daß das violette und ultraviolette Licht Bromsilbergelatineplatten im blaugrünen Spektralbezirk zur schwachen Fluoreszenz erregt, gerade in der Region der Empfindlichkeit der Bromsilbergelatineplatte („Royal Soc. of Edinburgh“ 1928, Bd. 48, S. 106).

Über die Fluoreszenz verschiedener Papiersorten im ultravioletten Lichte einer Quecksilber-Quarzlampe und eines Woodschen Filters stellt M. Fallot Untersuchungen an. („Le Papier“), Bd. 31, S. 1203.) Durch geeignete Methoden kann man Schlüsse auf die Zusammensetzung des Papieres ziehen. („Science & Industrie Phot.“ 1929, S. 49.)

Über die Fluoreszenz von Textilfärbungen im ultravioletten Licht berichtet L. Kummerer in „Melliands Textil-

ber.", Bd. 9, S. 415—416. Viele Farbstoffe zeigen auf der Faser im ultravioletten Licht eine intensive Fluoreszenz, besonders kräftig die von der Konstitution des Fluoreszeins. Baumwollfärbungen fluoreszieren weniger brillant als Woll- und Seidenfärbungen. Tabellarische Zusammenstellung („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2993).

Wie G. Labussière in „Compt. rend. Acad. Sciences" 1927, S. 1028 berichtet, erzeugt das Reiben von Diamant oder anderen harten Isolatoren in trockener Luft an Glas ein Leuchten (Tribolumineszenz, das oft auch die photographische Platte zu beeinflussen vermag („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 472).

Wird eine photographische Platte mit einem neuen Glaserdiamanten geschnitten, so tritt nach Chas. T. Knipp („Nature" 120, 1927, S. 262) entlang des Schnittes, aber nur auf seiner einen Seite, ein fluoreszierendes Band auf, das sich nach dem Entwickeln zeigt und dessen Breite von der Dicke der Glasplatte und dem Winkel der Totalreflexion bestimmt ist. Ist der Diamant schon gebraucht und kratzt oder reibt er nur die Glasoberfläche, so erscheint Fluoreszenz auf beiden Seiten des Striches. („Physik. Ber." 1928, S. 274.)

K.G. Mathur und S. S. Bhatnagar befaßten sich mit der Fluoreszenz und der photochemischen Veränderung sowie mit den Perrinschen Annahmen; sie untersuchten die Intensitäten des Fluoreszenzlichtes, die Absorptionsspektren und den Brechungsindex vor und nach der Belichtung mit Sonnenlicht von Lösungen von Eosin, Uranin, Acriflavin, Erythrosin und Chinin bei Gegenwart von Ätznatron und Gelatine als Schutzkolloid; dabei wurden jeweils Parallelversuche in offenen, mit der Luft in Berührung stehenden Gefäßen ausgeführt und mit solchen, die nach sorgfältigem Auskochen zugeschmolzen waren. Die Absorptionsspektren wurden mit einem Hilgerschen Spektrographen aufgenommen, als Lichtquelle diente der Eisenbogen. Es ergaben sich zum Teil beträchtliche Veränderungen, wenn bei Gegenwart von Luft belichtet wurde; war diese dagegen ausgeschlossen, so zeigten sich innerhalb der Meßgenauigkeit keine Veränderungen. Es scheint also, daß die Photozersetzung fluoreszierender Farbstoffe und ihre Umwandlung in nicht fluoreszierende Bestandteile ein Oxydationsphänomen ist, das nichts mit Fluoreszenz zu tun hat; Perrins Hypothese ist also nicht für alle Fälle aufrecht zu erhalten. („Indian Journal Physics", Bd. 3, S. 37; „Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 2706.)

Über die Fluoreszenz des italienischen Olivenöls im Woodschen Lichte s. R. Stratta und A. Mangini in „Giorn. di chim. ind. ed appl." (Mailand) 1928, S. 205.

Über Photographie von Leuchtbakterien im eigenen Licht s. O. Tröthandl in „Phot. Korr." 1928, S. 359 (m. 20 Abb.).

Eine ausführliche Arbeit über Phosporeszenz, Fluoreszenz und chemische Reaktion veröffentlicht E. C. C. Baly in „Journ. Soc. chem. Ind.", Bd. 47, S. 914 (s. d. Ref. in „Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 2330).

Literatur.

Handbuch der Experimentalphysik, Band XXIII, 1. Teil: Phosphoreszenz und Fluoreszenz von Prof. Dr. P. Lenard, Dr. F. Schmidt und Prof. Dr. R. Tomaschek. XXIII und 741 Seiten mit 162 Abbildungen. Leipzig, Akad. Verlagsgesellschaft. Preis geh. RM. 69, geb. RM. 71.

Teil 1 enthält folgende Abschnitte: Kapitel I: Ältere Kenntnisse bis 1889, Überblick des Erscheinungsgebietes. — Kapitel II: Allgemeines über reine Erdalkaliphosphore. — Kapitel III: Abklingen und Lichtsummen. — Kapitel IV: Lichtelektrische Wirkung bei Phosphoren; Eindringen zum Verständnis der Vorgänge. — Kapitel V: Eingehende Untersuchung der Dauererzeugungsverteilungen der Phosphore. — Kapitel VI: Herstellung und Eigenschaften der phosphoreszierenden Stoffe im einzelnen. — Kapitel VII: Allgemeine Ergebnisse an Schmalbanden- und Linienphosphoren. — Kapitel VIII: Die Zerstörung der Leuchtfähigkeit durch Druck und durch Licht. — Kapitel IX: Absolute Messung der Energieaufspeicherung bei Phosphoren. — Kapitel X: Lichtabsorption und Energieverhältnisse bei der Phosphoreszenz. — Teil II enthält folgende Abschnitte: Kapitel XI: Die Ausleuchtung und Tilgung der Phosphore. — Kapitel XII: Über die molekularen Eigenschaften der Phosphoreszenzzentren und Fluoreszenzzentren. — Kapitel XIII: Fluoreszenz. — Kapitel XIV: Leuchten beim Zerbrechen und Kristallisieren (Trennungsleuchten), Szintillation. — Kapitel XV: Kaltes Leuchten bei chemischen Umsetzungen (Reaktionsleuchten) und Leuchten von Lebewesen.

Lichteinheit.

Der VII. große Intern. Kongreß für Photographie, der im Juli 1928 in London stattfand, brachte sehr viele wichtige Beschlüsse und Mitteilungen über Normallichtquellen für photographische Sensitometrie und Photometrie und über hundert Abhandlungen. Nunmehr erschien eine Zusammenfassung unter dem Titel „Proceedings of the Seventh International Congress of Photography“ bei W. Heffer and Son, Cambridge (Preis 25 s.). Der Band umfaßt 600 Seiten, herausgegeben von Dr. W. Clark, Dr. T. Slater Price und Mr. B. V. Storr.

Der 7. internationale photographische Kongreß in London 1928 empfahl den nationalen Komitees, die photographische Einheit der Lichtstärke zu definieren als die Lichtstärke einer Lichtquelle, die die visuelle Lichtstärke einer internationalen Kerze hat (Vakuum-Wolfram-Fadenlampe) und durch einen grauen Körper von der Farbtemperatur 2360° abs. in Verbindung mit einem selektiv absorbierenden Filter der folgenden Zusammensetzung gebildet wird. Das Filter besteht aus zwei Lösungen der nachstehend angegebenen Zusammensetzung u. zw. wird das Filter insgesamt durch je eine Schicht von 1 cm $\pm$ 0,05 mm Dicke der beiden Lösungen gebildet, die sich in einer Doppelkuvette befinden; diese besteht aus 2,5 mm dicken Scheiben von Borosilikatcrownglas (Brechungsindex der D-Linie = 1,51). Die Zusammensetzung der Lösungen ist die folgende: Lösung A: Kupfersulfat 3,707 g, Mannit 3,707 g, Pyridin 30,0 ccm, dest. Wasser auffüllen bis 1000 ccm. Lösung B: Kobaltammoniumsulfat 26,82 g, Kupfersulfat 27,180 g, Schwefelsäure (spez. Gew. 1,835) 10,0 ccm, dest. Wasser auffüllen bis 1000 ccm.

Für die Zwecke der Praxis ist eine Genauigkeit des Gewichtes bis zur zweiten Dezimalstelle wahrscheinlich ausreichend. („Phot. Ind.“ 1928, S. 857.) — Diese Anordnung gilt aber nur für Negativmaterial.

Über Magnesiumlicht als Normallichtquelle für photographische Sensitometrie und seine Beziehung zum internationalen Sonnenlichtstandard berichtet J. M. Eder in „ZS. f. physikal. Chemie“, Abt. A, Bd. 141, 1929, Heft 5/6, S. 321.

Mittleres Mittagssonnenlicht oder künstliche Lichtquellen von der Farbtemperatur 5000^0 absol. gelten international als Standardlichtquellen für die Sensitometrie von photographischem Negativmaterial. Magnesiumlicht nähert sich solcher Strahlung und kann durch Einschalten von angepaßten Lichtfiltern mit Kupfer-Kobaltlösungen auf eine mit dem Sonnenlicht identische spektrale Farbenverteilung gebracht werden. Magnesiumlicht ist als sensitometrische Standardlichtquelle gut geeignet, sowohl für photographisches Negativ- als auch für Positivmaterial.

Die vom Internat. Kongreß in London 1928 vorgeschlagene Internationale Kerze, deren spektrale Farbenverteilung einem Totalradiator von der Farbtemperatur 5000^0 abs. gleichkommt, entspricht der spektralen Energieverteilung des mittleren Mittagssonnenlichts (Winter- und Sommersolstitium) in der Seehöhe von Washington nach den im Jahre 1917 vorgenommenen, sehr genauen Messungen von Abbot (Smithsonian Institution). Aber es kann als Grundlage für ein derartiges System betreffs Wahl einer sensitometrischen Normallichtquelle ebensogut die in Deutschland amtlich eingeführte Hefnerkerze gewählt werden; ihre Beziehungen zur visuellen Helligkeit der Internationalen Dezimalkerze sind bekannt und ebenso ihre Beziehungen zu der photographischen Sensitometrie. Die Hefnerkerze behält ihren Rang als primäre photometrische Einheit immer noch bei.

Die Umformung des Magnesiumlichts mit seiner Farbtemperatur von etwa 3700^0 abs. auf mittleres Mittagssonnenlicht von 5000^0 abs. gelingt mit der von David und Gibson angegebenen Methode der Korrektur mit Kupfer-Kobalt-Lichtfiltern; die Konzentration dieser Lösungen muß aber für Magnesiumlicht wesentlich geringer sein als die obenangegebene für Wolframfadenlicht und lautet wie folgt:

Lösung A:

Kristallisiertes Kupfersulfat $CuSO_4 . 5 H_2O$	1,074 g
Mannit $C_6H_6(OH)_6$	3,707 g
Pyridin (C_5H_5N)	30,0 cm³
Wasser destilliert, auffüllen auf	1000 cm³.

Lösung B:

Kobaltammoniumsulfat $C_0SO_4(NH_4)_2SO_4 . 6 H_2O$	4,38 g
Kristallisiertes Kupfersulfat	9,21 g
Schwefelsäure (spez. Gewicht 1,835)	10,0 cm³
Wasser destilliert, auffüllen auf	1000 cm³.

Anstatt des Doppelsalzes Kobaltammoniumsulfat können seine Komponenten verwendet werden, und zwar an Stelle von 4,38 g $CoSO_4 . (NH_4)_2SO_4 . 6\,H_2O$ kommen 3,11 g $CoSO_4 . 7\,H_2O$ (von Merck „purissimum, nickelfrei") und 1,46 g $(NH_4)_2SO_4$ (von Merck „purissimum"). Vgl. Eder, Lichtstandard für Sensitometrie und das David Gibsonsche Lichtfilter (Die Kinotechnik, Heft 4. 1929, und ZS. wiss. Photogr. XXVI, 1929).

„Science et Industries Photographiques", Jänner 1929, schreibt, daß das von Davis und Gibson verwendete kristallisierte Kobaltammoniumsulfat in reinem Zustande nicht zu haben sei, angeblich, *„weil kein europäischer Fabrikant für reine chemische Produkte imstande sei, das kristallisierte Kobaltammoniumsulfat, das in der Formel für die eine Filterflüssigkeit vom letzten Internationalen Kongreß für Photographie empfohlen wurde, in befriedigender Qualität zu liefern."* Diese Kritik wurde in „Kinotechnik" 1929, S. 52 zum Abdruck gebracht, und gegen diese Kritik muß Einspruch erhoben werden.

Es ist wohl richtig, daß das reine Kobaltammoniumsulfat derzeit bei chemischen Fabriken reiner Chemikalien, wie Merck und Kahlbaum, nicht handelsüblich ist; aber das hindert nicht die einwandfreie Herstellungsmöglichkeit der Davis-Gibsonschen Kobaltlösungen. Man kann ohne weiteres an Stelle des Kobalt-Ammonium-Doppelsalzes die Komponenten in äquivalenter Menge setzen, u. zw. das „reinste nickelfreie" kristallisierte Kobaltsulfat $[CoSO_4 . (NH_4)_2SO_4 . 6\,H_2O]$ und das Ammoniumsulfat $(NH_4)_2SO_4$ „purissimum",, beides von Merck.

Ebensowenig stichhaltig sind die von E. Calzavara in „Bull. Soc. Franç de Phot." in Paris, Oktober 1928 („Kinotechnik" 1928, S. 628 und 1929, S. 52) vorgebrachten Einwendungen. Pyridin und Mannit haben die Aufgabe, die tiefblaue Kupferlösung klarzuhalten, und wenn sie gegen unreinliches Manipulieren empfindlich sind, so muß man eben sich genügender Reinlichkeit befleißigen. Das Absorptions-Spektrum derartiger Kupferlösungen wird nicht schädlich beeinflußt, selbst wenn das Pyridin nicht völlig rein ist. Übrigens hat bereits G. Labussière im Anschlusse an Calzavaras Kritik mit Recht bemerkt, daß zwecks Filterung des Normallichtes für photographisch-sensitometrische Zwecke die äußerste Genauigkeit in der Zusammensetzung der Filterflüssigkeit nicht notwendig ist. (Eder, „Kinotechnik" 1929, S. 90.)

Die Filterflüssigkeiten werden getrennt in eine Doppelwanne gefüllt, welche eine Glasplatte als gemeinsame mittlere Scheidewand und außen je eine Außenwand aus Spiegelglas besitzt. Für die Zwecke der photographischen Sensitometrie genügen Spiegelglasplatten von gewöhnlichem weißen Glas. Die Lichttransmission für die mit den Flüssigkeiten A und B (1 cm Dicke) gefüllte Doppelwanne im sichtbaren Spektrum beträgt 0,5, d. h. das Licht wird auf die Hälfte geschwächt.

Solche Doppelwannen mit einer gemeinsamen Glasscheidewand im Format 14 × 16 cm stellt die Firma W. J. Rohrbecks Nachfolger (Physikalische Apparate) in Wien V, Wehrgasse 18, für Zwecke der Sensitometrie her.

Die Anwendung in der photographischen Plattenprüfung gestaltet sich mit gefiltertem Magnesiumlicht besonders einfach, weil für das gesamte sichtbare Spektrum die Lichttransmission des Filters 0,5 ist, man also (zwecks Prüfung panchromatischer Platten) vor dem Sensitometer nur die doppelte normale Menge Magnesium abzubrennen hat; es sind somit im Sinne der normalen Standardisierung für das Magnesiumnormallicht zweimal je ein Blättchen dünnes Magnesiumband im Gewicht von 2 mg erforderlich. Wiederholt man diese Versuche mehrmals, so erhält man befriedigende Mittelwerte der relativen photographischen Farbenempfindlichkeit Blau: Grün: Rot (reduziert auf die ideale Filtertranzparenz von 100%) entsprechend dem mittleren konventionellen Sonnenlicht von 5000° abs. Dem Übergang vom Magnesiumlicht zum konventionellen Sonnenlicht von 5000° abs. bei Sensitometerproben mit Intensitätsskalen steht somit nichts im Wege.

An der Grenze des Violetts und zu Beginn des Ultravioletts ist die Transmission mit weißen Gläsern etwas unterkompensiert und erreicht den Wert 0,6. Falls gewöhnliche Bromsilbergelatineplatten mit einer dominierenden Empfindlichkeit im Blauviolett und Ultraviolett vorliegen, so ergibt ihre Prüfung hinter dem erwähnten Kupfer-Kobaltlichtfilter (aber ohne die sensitometrischen Dreifarbenfilter) und mit Benutzung des Transmissionsfaktors 0,5 im Vergleich mit dem nicht gefilterten Magnesiumlicht eine etwas größere Empfindlichkeitszahl. Bei panchromatischen und orthochromatischen Platten, bei denen das sichtbare Spektrum eine dominierende Wirkung ausübt, macht sich ein Fehler in der sensitometrischen Prüfung praktisch nicht bemerkbar. Er kann aber durch Verwendung von etwas grünstichigen Glasscheiben behoben werden, wie sie auch in Rohrbecks Filterwannen für speziell photographisch-sensitometrische Zwecke angebracht sind.

Übrigens ist das gefilterte Magnesiumlicht zunächst zur Untersuchung *farbenempfindlicher Platten* bestimmt, während man gewöhnliche „blauempfindliche" Bromsilbergelatineplatten am besten — wie bisher — mit nicht gefiltertem standardisiertem Magnesiumlicht auf ihre Empfindlichkeit prüft, wobei die so gefundenen Empfindlichkeitswerte gut mit der Tageslichtempfindlichkeit übereinstimmen.

Die praktische Bestimmung der relativen Farbenempfindlichkeit von farbenempfindlichem Photomaterial mit dem Graukeil erfolgt durch Einschalten von farbigen Gelatinefiltern mit bekannter selektiver spektraler Transmissionszone und unter Berücksichtigung der gesamten Absorption beim Eder-Hecht-Sensitometer für Blaufilter den Korrektionsfaktor 3,03, für Grünfilter 6,35 und für Rotfilter bei Verwendung panchromatischer Platten 1,45 ergibt. Wenn man die relative Farbenempfindlichkeit mit solchen Instrumenten auf die ideale 100%ige Transmission der Farbenfilter bei Verwendung des gefilterten Magnesiumlichts umrechnet, so kommt man zur Angabe der relativen Farbenempfindlichkeit für *konventionelles Sonnenlicht*. Reduziert man alle diese Angaben auf die *Empfindlichkeit für Blau gleich* 1,

so kann man bei der Empfindlichkeitsbestimmung bequem von einer Lichtart auf die andere übergehen.

Der Übergang von einer Lichtquelle zu einer anderen von anderer Farbtemperatur kann mit nachfolgender, aus einer größeren Versuchsreihe abgeleiteten Tabelle, bei deren Durchführung Otto Krumpel mitwirkte, erfolgen.

Lichtquelle	Farbtemperatur	Blau (durchlässig von 330 bis 485 μμ)	Grün (durchlässig von 485 bis 570 μμ)	Rot (von 570 μμ das ganze Rot)
Konventionelles Sonnenlicht	5000° abs.	1	0,8	0,56
Kohlen-Bogenlicht 10 Amp.	3720° ,,	1	0,9	0,88
Magnesiumlicht [1]	3680° ,,	1	1	1
Trübes Tageslicht bei Bewölkung.	—	1	1,15	1,3
Nitra Osramlampe, Halbwattlicht	2700° bis 2800° abs.			3—4
Vakuum-Wolfram-Fadenlampe 60 Watt.	2500° ,,	1	3	8—10
Hefnerkerze	1830° ,,	1	10	30

Reduktionstabelle zur Umrechnung der Intensitäten der Farbbezirke verschiedener Lichtquellen auf Magnesium als Standard. Bezirke der Grundfarben hinter blauen, grünen und roten Lichtfiltern des Eder-Hecht-Sensitometers, bezogen auf ideal transparente Lichtfilter von 100° Transmission.

Magnesiumlicht kann auch für Auskopierpapiere als Normallicht verwendet werden, wenn man genügende Mengen in geringem Abstand vor einem Graukeilsensitometer abbrennt.

A. a. O. werden Beispiele von Auskopierpapieren gegeben, wovon die Diazotyppapiere, dann das Chlorsilberpapier als eminent empfindlich für Ultraviolett (ins Violett reichend) sind. Das Pinaflavol unter Zusatz von Natriumnitrit sensibilisiert das Chlorsilbergelatinepapier gewaltig für Grün und Gelb; solches Papier besitzt auch im direkten Kopierprozeß eine dominierende Empfindlichkeit für diesen Teil des optisch hellen Spektrums, die über die Violett- und Ultraviolettempfindlichkeit hervorragt und durch keinen anderen der bisher bekannten Sensibilisatoren (Eosin usw.) erreicht wird. Es ist für die Photometrie im sichtbaren Spektralbezirk hervorragend geeignet, um so mehr, als diese Art der Sensibilisierung auch die Gesamtempfindlichkeit gegen weißes Licht erhöht.

---

[1]) Die Farbtemperatur des Magnesiumlichts wird von Erich Lehmann (Handbuch der Photographie I, 2, S. 129, 1928) irrtümlich annähernd gleich einer gasgefüllten Wolframlampe (2600° bis 2900° abs.) angegeben, während sie in Wirklichkeit fast um 1000° abs. höher ist (siehe Eder, Z. wiss. Photogr. 25, 402, 1928).

Über die Farbtemperatur des Magnesiumlichtes s. J. M. Eder in „ZS. f. wiss. Phot." 24, 1927, S. 423 und 25, 1928, S. 402, H. Beck und J. Eggert, ebenda 25, 1928, S. 262 und Heft 12 derselben Zeitschrift.

Für das Magnesiumlicht (frei an der Luft brennend) gilt die Farbtemperatur 3700° abs. mit der Fehlergrenze ± 75° (Dziobek, Z. wiss. Phot. 25, 287, 1928), für das Kohlenbogenlicht die Farbtemperatur von 3680° bis 3720° abs. nach Waldener und Burgess (Bureau of Standards) oder 3780° nach Erwin G. Priest. Nach der Berechnung der Mittelwerte kommt man zu einer annähernd gleichen Farbtemperatur für Magnesium- und Bogenlicht.

Über die heute in Verwendung stehenden Normallichtquellen gibt der 4. Teil des III. Bandes von „Eders Ausf. Handbuch d. Phot." (Halle a. S., W. Knapp, 1929): „Die Sensitometrie, photographische Photometrie und Spektrographie" erschöpfenden Aufschluß; Kap. 16 enthält: Allgemeines über Normallichtquellen. — Farbtemperatur. — Sonnenstrahlen und Solarkonstante. — Übergang von einer Lichtquelle auf die andere. — Filterung von Normallicht; Kap. 17: Die relative Aktinität der Lichtquellen, und in Kap. 18 werden die vier Klassen der in der Sensitometrie gebräuchlichen Normallichtquellen (Normalkerzen, Azetylenlicht, elektrische Glühlampen, Bogenlicht, Magnesiumlicht) ausführlich erörtert. (Vgl. auch den Abschnitt „Sensitometrie" in diesem Jahrbuch.)

Über Normallampen für hohe Farbtemperaturen berichten W. Dziobek und M. Pirani in „Wissensch. Abbh. physikal.-techn. Reichsanstalt" 1927, S. 237. Beschreibung der Opalglaslampe OP 40 der Osram-A.-G., die als photometrische Normallampe eine Farbtemperatur von über 2500 Grad absolut besitzt und sich als Sekundärnormal bei der Messung gasgefüllter Lampen eignet. Umfangreiche, mit dieser Lampe ausgeführte Meßreihen haben eine gute Konstanz derselben und eine Reproduzierbarkeit der mittleren horizontalen Lichtstärke und des Verhältnisses der mittleren horizontalen Lichtstärken zur mittleren räumlichen Lichtstärke ergeben, die der der Vakuummetallfadenlampe mit zickzackförmig angeordneten Fäden entspricht. (A. a. O. werden Abb. und Lichtverteilungskurven gebracht; „Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 725).

Über den Umrechnungsfaktor der internationalen zur Hefnerkerze bei der Farbe der Gasfüllungslampe s. W. Geiß in „Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver." 19, 1928, S. 198. Nach Messungen in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt (Charlottenburg), im National Physical Laboratory (Teddington), im Bureau of Standards (Washington) und im Fabrikslaboratorium der Glühlampenfabrik Philips in Eindhoven (Holland) beträgt das Verhältnis des internationalen Lumen zum Hefnerlumen bei der Farbe der gasgefüllten Lampe 1,165 ± 1%. Die Farbtemperaturen der benutzten Lampen lagen zwischen 2700 und etwa 2800° abs. („Physikal. Ber." 1928, S. 1232.)

Sensitometrie.

Systematische Nomenklatur in der photographischen Sensitometrie, vorgeschlagen von L. A. Jones (Proc. VII. Intern. Congress Phot. 1929, S. 265). Folgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der vorgeschlagenen Bezeichnungen, Symbole und Gleichungen:

Photic Quantität	Name der Einheit	Symbol u. Definitions-Gleichung	Abkürzung für den Namen der Einheit
Radiant flux	Erg per Sek.; Watt	J	—
Photic flux	Photon	P	p
Photic intensity (abney power)	Abney	$A = \frac{dP}{dW}$	a
Photivation	Hurter	$H = \frac{dP}{dS}$ (einfallend) . . .	h
Photiveness	Daguerre . . .	$G = \frac{dP}{dS}$ (emittiert o. reflektiert)	d
Exposure	Eder	$E = Ht$	e
Photibility	—	$M\lambda = \frac{P_\lambda}{J_\lambda}$	—
Photocity	—	$Z_\lambda = J_\lambda \cdot M_\lambda$	

Über Irrwege und Mißverständnisse in der Sensitometrie vgl. J. M. Eder in „Phot. Ind.“ 1927, Heft 13; es wird dort gegen einige irrtümliche Anschauungen P. V. Neugebauers Stellung genommen.

Wichtige neue Forschungen über die Empfindlichkeitsbestimmung photographischer Platten veröffentlicht J. M. Eder in „Phot. Ind.“ 1928, Heft 33 und zwar wird der Unterschied zwischen der Bestimmung der Schwellenwertes mit dem Warnerke-, Scheiner- und Eder-Hecht-Sensitometer (bezugnehmend auf die Periode der Unterexposition) und der Hurter und Driffieldschen „Inertia“ (Zone der normalen oder stärkeren Belichtung) erörtert, wobei sich die Inertia zur Empfindlichkeitsmessung bei kurzen Belichtungen als nicht geeignet erweist (näheres a. a. O.). Eders Angaben wurden von Sheppard, Olaf Bloch, Clark, Thorne-Baker u. a. bestätigt.

Es fragt sich nun: Welche kleinsten Dichteunterschiede geben mit den gebräuchlichen Kopierpapieren noch einen Nutzeffekt bei der

[1]) Vgl. auch Eder, Die Sensitometrie und phot. Photometrie, Halle, 1929 Seite 17.

Wiedergabe der Gradation? Wie soll man sie für die Sensitometrie normalisieren?

Nach Eders Versuchen und auf Grund von vielen hundert Sensitometerproben und Schwärzungskurven nebst Proben im Porträtatelier und bei Momentaufnahmen kam Eder zu dem mittleren Werte 0,15 bis 0,2 der Dichte als Ausgangspunkt für den effektiven Schwellenwert (Schwellenwert der nützlichen Gradation) und veröffentlichte dies im Dezember 1900 in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften in Wien. Geht man auf die geringere Dichte 0,1 herab, so kommt man zu etwas niedrigeren Schwellenwerten (etwas höheren Empfindlichkeitszahlen), aber die Kopierfähigkeit ist oft zweifelhaft.

Nun brachten die Verhandlungen am VII. Internationalen Kongreß für Photographie in London (Juni 1928) sehr wichtige und interessante Berichte von Loyd A. Jones und M. E. Russell aus dem Kodak Research Laboratory (Nr. 351 der Kodak-Mitteilungen); diese Forscher empfehlen, die Empfindlichkeit photographischer Platten in Werten des „nützlichen Minimum-Gradienten" der Schwärzungskurve auszudrücken („Expression of plate Speed in Terms of Minimum useful Gradient"). Sie bedienten sich bei diesen Arbeiten einer kontinuierlichen Zeitskala, die einen regelmäßigeren Gang besitzt als intermittierende oder Intensitätsskalen. Durch umfassende Untersuchungen mit verschiedenen Plattensorten und mit normalen Negativen (Gamma = 1) kamen sie zu dem Resultat, daß der „Minimum useful Gradient" oder, was dasselbe ist, der „Schwellenwert der nützlichen Gradation" (effektiver Schwellenwert) vom Beginn der Dichte = 0,2 auszudrücken sei, denn hiermit sei ein gutes Maß der Empfindlichkeit gegeben. Sie beweisen dies durch zahlreiche Messungen an gewöhnlichen, orthochromatischen und panchromatischen Platten. Sie lehnen den von Luther stipulierten Wert von 0,5 als zu hoch für diesen Zweck ab und kommen auf den schon früher von Eder als maßgebend erkannten Wert = 0,15 bis 0,2 zurück; sie setzen den effektiven Schwellenwert wieder als Maß der Empfindlichkeit ein, bedienen sich jedoch einer anderen Terminologie für dieselbe Sache. Diese Zahl ist nunmehr sehr gut fundiert für die densometrischen Messungen.

In „Phot. Ind." 1928, Heft 27, gibt J. M. Eder eine übersichtliche Darstellung der Empfindlichkeit photographischer Platten (s. a. Eders „Handb. d. Phot." Bd. III, 4. Teil, 1929, S. 421 u. ff.).

Die Prüfungsmethode mit dem Eder-Hecht-Sensitometer mit doppelten Farbfiltern und ihrer Reduktion auf ideale Transparenz [1]) hat sich in der praktischen Photographie eingebürgert und es liegen zahlreiche Messungen von Plattenempfindlichkeiten bei weißem Magnesiumlicht vor (Curt Emmermann, Kurt Jacobsohn u. a.).

Bringt man die Versuchsergebnisse mit dem Eder-Hecht-Sensitometer und 2 mg Magnesiumband (Abstand 3 m) in die Form nachstehender Tabelle, so ergibt sich eine sehr gute Übersicht über die

Wahre Farbenempfindlichkeit bei weißem Licht (Magnesiumlicht), bezogen auf die Blauempfindlichkeit = 1 (Eder).

Empfindlichkeit hinter Lichtfiltern, reduziert auf ideale Transparenz von 100% Transmission.

Plattensorte	Blau (330 bis 485 μμ)	Grün (485 bis 570 μμ)	Rotorange (570 bis äußerstes Rot)	Gelb (Größe der Gesamt-Sensibilisierung von 485 bis äußerstes Rot)	Gesamtempfindlichkeit bei weißem Licht[1])	Anmerkung
Extrarapidplatte, blauempfindlich (Jodbromsilber)	1	0,06	—	0,02	98° Eder-Hecht 23° Scheiner	750° Hurter u. Driffield, (nach Lumière & Jougla)
Orthochromatische Platte, ältere Type	1	0,06	—	0,08	84° E.-H. o. 17° Sch.	
Orthochromatisch rapider Kinofilm (neue Type)	1	0,23	—	0,30	88° E.-H. o. 19° Sch.	
Erythrosin-Badeplatte, ammoniakal.	1	0,5	0,02	0,6	78° E.-H. o. 14° Sch.	
Panchromatisch (alte Type)	1	0,3	0,1	0,45	70° E.-H. o. 12° Sch.	
Panchromatischer Film } neue Typen	1	0,23	0,33	0,65	86° E.-H. o. 18° Sch.	
,, ,, } neue Typen		0,46	0,83	1,26	86° E.-H. o. 18° Sch.	
Pinaverdol- oder Pinachrom-Badeplatte	1	0,23—0,30	0,1—0,2	0,4—0,5	76° E.-H. o. 14° Sch.	
Pinaverdol- + Pinachromviolett-Badeplatte	1	1	0,6	1,5	60° E.-H. o. 8° Sch.	Photomechan. Platte

[1]) Effektiver Schwellenwert; 0,2 Dichte über dem Entwicklungsschleier.

charakteristischen Eigenschaften von gewöhnlichen und farbenempfindlichen Platten, die dem Phototechniker die leichte Beurteilung der Anwendungsmöglichkeiten klarmacht.

Verwendet man als Vergleichslichtquelle eine Halbwattlampe (Nitralampe), so ergeben panchromatische Platten erheblich größere Empfindlichkeitszahlen im roten, gelben und grünen Licht, wogegen das Blau zurücktritt. Dies kommt dem Phototechniker bekanntlich bei farbentonrichtigen Aufnahmen zugute.

In neuerer Zeit beleuchtet man mitunter photographische Ateliers (auch für Kinoaufnahmen) mit Nitralampen. Dann erweisen sich die panchromatischen Platten als besonders günstig. Um dem Photographen die Beurteilung der praktischen Belichtungszeit zu erleichtern, pflegt man die relativen Empfindlichkeiten für verschiedene Beleuchtungsarten anzugeben (Curt Emmermann u. a.).

In dieser Tabelle sind die wirkenden Spektralzonen des Eder-Hecht-Sensitometers in Millionstel Millimetern der Wellenlänge ($\mu\mu$) in Näherungswerten angegeben; man sieht, daß sie sich aneinanderschließen; ferner ist unmittelbar ersichtlich, daß die Summe der Empfindlichkeiten hinter dem grünen und roten Filter annähernd der Gesamtsensibilisierung (hinter dem Gelbfilter) entspricht, wenn man die Blauempfindlichkeit = 1 setzt (für ideale Transparenz).

Die Angaben bei Verwendung von Magnesiumlicht gelten auch annähernd für den elektrischen Kohlenbogen und für mittleres Tageslicht, sowie für „Tageslicht-Metallfadenlampen".

Es empfiehlt sich, die obenstehende Tabelle durch eine andere kleine Tabelle zu ergänzen. Beispiel:

Plattensorte	Magnesiumlicht (offener Kohlenbogen, mittleres Tageslicht)	Nitralampe (gasgefüllte Wolframfadenlampe mit 0,45 Watt)	Vakuum-Wolframlampe (Azetylenlicht)	Hefnerkerze
Gewöhnliche „blauempfindliche" Bromsilber-Gelatine	1	1	1	1
Panchromatische Platte	1	2—2,5	4,4	5

Verhältnis der Empfindlichkeit photographischer Platten bei verschiedenen Lichtquellen.

Es ist selbstverständlich, daß die Gradation, die Schleierbildung usw., wie üblich, nicht außer acht gelassen werden dürfen, aber eine tabellarische Übersicht in der oben vorgeschlagenen Art wird in knapper Form die wichtigsten Behelfe zur Beurteilung der Empfindlichkeit und der Charakteristik der Sensibilisierung photographischer Platten ergeben.

Wie Curt Emmermann in „Filmtechnik" 1928, S. 207, angibt, dürfte eine allgemeine Empfindlichkeit gegen weißes Licht von 86° E.-H. für panchromatische Platten bei Atelieraufnahmen als gerade noch ausreichend zu bezeichnen sein.

Über die Ermittlung der Empfindlichkeit photographischer Platten bei künstlichem Licht berichtet A. Hübl in „Phot. Ind." 1928, Heft 30 (auch gekürzt in „Camera" VII. Jg., Heft 3). Will man die Empfindlichkeit einer Platte für ein anderes, als Magnesiumlicht, z. B. für das Nitralicht ermitteln, so belichtet man die unter dem Graukeil liegenden Plattenstreifen bei diesem Licht und verfährt sonst wie üblich.

Zu gleichen Resultaten gelangt man auch auf dem Wege der Rechnung, vorausgesetzt, daß die Grundfarbenzusammensetzung des Lichtes und die Farbenempfindlichkeit der Platte bekannt sind.

Man nimmt also an, daß das weiße Licht aus gleichen Mengen Blau, Grün und Rot besteht, während im Lichte, das z. B. eine gasgefüllte Glühlampe (Nitralampe) aussendet, die drei Grundfarben im Verhältnisse

$$\text{Blau} : \text{Grün} : \text{Rot} = 1 : 3{,}5 : 8{,}0$$

enthalten sind.

Damit soll gesagt sein, daß dieses Licht 3,5- bzw. 8,0mal soviel Grün und Rot enthält wie ein Weißlicht mit gleichem Blaugehalt, daß also die Grün- und Rotstrahlen in diesem Licht 3,5- bzw. 8,0mal so hell sind wie im weißen Licht.

Die Empfindlichkeit photographischer Platten wird durch ihr Verhalten gegen die drei Grundfarben, also durch ihre Blau-, Grün- und Rotempfindlichkeit, E_b, E_g und E_r, charakterisiert; setzt man die relative Grünempfindlichkeit $\frac{E_g}{E_b} = v_g$, die relative Rotempfindlichkeit $\frac{E_r}{E_b} = v_r$, so ist die Gesamtempfindlichkeit der Platte für weißes Licht $E_w = 1 + v_g + v_r$ und für Nitralicht muß die Empfindlichkeit dieser Platte $1 + 3{,}5\, v_g + 8{,}0\, v_r$ sein.

Hätte man z. B. für eine panchromatische Platte bei Tageslicht $v_g = v_r = 0{,}2$, also die Gesamtfarbenempfindlichkeit $v = v_g + v_r = 0{,}4$, gefunden, so ist für Nitralicht ihre

$$\left.\begin{array}{ll}\text{Grünempfindlichkeit} & 3{,}5 \cdot v_g = 0{,}70 \\ \text{Rotempfindlichkeit} & 8{,}0 \cdot v_r = 1{,}60\end{array}\right\} \text{daher } v = 2{,}30.$$

Die Plattenempfindlichkeit bei weißem Licht ist $E_w = 1{,}4$ und bei Nitralicht $E_w = 3{,}3$, d. h. die farbenempfindliche Platte ist bei diesem Licht etwa $2^1/_2$ mal so empfindlich wie bei Tageslicht und das gleiche Resultat würde auch der direkte Versuch ergeben.

Dabei ist angenommen, daß das Tageslicht aus 1 Blau + 1 Grün + 1 Rot, das Nitralicht aus 1 Blau + 3,5 Grün + 5,0 Rot besteht, daß also beide Lichter gleichen Blaugehalt besitzen. Da aber das Nitralicht viel mehr rote und grüne Strahlen enthält, so muß es heller als Tageslicht sein, und wir vergleichen daher die Plattenempfindlichkeiten bei verschiedenen hellen Lichtern, was selbstverständlich nicht zulässig ist. Die Empfindlichkeiten müssen sich auf gleich helle Lichter beziehen, denn wenn man die Intensitäten beliebig wählt, kann auch das Licht einer Kerze photographisch wirksamer sein als das Tageslicht.

Die Helligkeit des Nitralichtes läßt sich leicht errechnen, da die relativen Helligkeiten der drei Grundfarben, sie verhalten sich wie 1:7:5, bekannt sind. Dem weißen Licht entspricht die Helligkeit $1 + 7 + 5 = 13$, während die Helligkeit des Nitralichtes gleich $1 \times 1 + 3{,}5 \times 7 + 8{,}0 \times 5 = 65{,}5$ ist. Es ist also fünfmal so hell wie Tageslicht, und sollen beide gleich hell sein, so müssen die Intensitäten der drei Grundfarben, die das Nitralicht bilden, auf $^1/_5$ verringert werden. Ein dem Tageslicht gleich helles Nitralicht besteht daher aus $^1/_5$ (1,0 Blau + 3,5 Grün + 8,0 Rot) = 0,2 Blau + 0,7 Grün + 1,6 Rot. Die nur blauempfindliche Vergleichsplatte muß somit bei Nitralicht fünfmal so lange exponiert werden wie bei gleich hellem Tageslicht, und die farbenempfindliche Platte, die bei Tageslicht die Empfindlichkeit $E_w = 1 + v_g + v_r$ besitzt, wird bei Nitralicht von gleicher Helligkeit die Empfindlichkeit $E_n = 0{,}2\ (1 + 3{,}5\ v_g + 5{,}0\ v_r)$ zeigen.

Im obigen Beispiel ist $E_w = 1{,}4$ und $E_n = 0{,}2 \times 3{,}3 = 0{,}66$ und das Nitralicht fordert daher ungefähr die doppelte Expositionszeit. Die oben erwähnte Vergleichsplatte von 86° muß bei Nitralicht fünfmal so lange exponiert werden wie bei gleich hellem Tageslicht, sie verhält sich also so, als ob sie nur die Empfindlichkeit von 68° E H = 11° S besitzen würde. Und in diesem Sinne ist die Empfindlichkeit der panchromatischen Platte, die bei Tageslicht mit 78° E H gefunden wurde, bei gleich hellem Nitralicht nur 70° E H = 12° S.

Die Photographie bei künstlichem Licht ist für die Kinotechnik von großer Bedeutung, denn mit der gasgefüllten Glühlampe ist eine für diese Zwecke geradezu ideale Lichtquelle geschaffen worden, die nur den Fehler besitzt, daß sie zu wenig „aktinisch“, viel zu arm an blauen Strahlen ist.

Eine nur blauempfindliche photographische Platte müßte beim Licht dieser Lampen fünfmal so lange belichtet werden wie bei gleich hellem Tageslicht, und man trachtet daher, durch eine passende Farbensensibilisierung die Plattenempfindlichkeit für dieses Licht tunlichst zu steigern.

Es wäre eine Schicht anzustreben, die bei künstlicher Beleuchtung keine längeren Expositionen fordert wie bei ebenso hellem Tageslicht, was jedoch mit den gegenwärtig uns zur Verfügung stehenden Mitteln auch nicht annähernd zu erreichen ist.

Betrachtet man zunächst eine orthochromatische, also nur grün- und blauempfindliche Platte, so wird deren Empfindlichkeit für Tageslicht durch $E_w = 1 + v_g$ und für Nitralicht durch $E_n = 0{,}2 + 0{,}7\ v_g$ definiert, und wie man sieht, können die beiden Größen E_w und E_n, auch wenn man v_g beliebig groß wählt, niemals gleich werden. Die orthochromatische Platte besitzt daher bei Nitralicht stets eine viel geringere Empfindlichkeit und muß z. B., wenn $v_g = 0{,}5$ ist, bei diesem Licht etwa dreimal so lange belichtet werden wie bei Tageslicht.

Günstiger liegen die Verhältnisse bei rotempfindlichen Platten, für die $E_n = 0{,}2 + 1{,}60\ v_r$ ist. Hier können bei genügend hohem v_r die Empfindlichkeiten für Weiß- und Nitralicht gleich werden, und setzt man

$E_w = E_n$, so findet man, daß das bei $v_r = 1{,}3$ der Fall sein wird. Die Rotempfindlichkeit einer Platte müßte daher 1,3mal so groß sein wie ihre Blauempfindlichkeit, damit sie bei Nitralicht nicht länger exponiert werden muß.

Die gegenwärtigen Sensibilisatoren verleihen den Platten nur Farbenempfindlichkeiten bis etwa $v = 0{,}5$, und man darf daher nicht glauben, daß sich die durch den Mangel an Blaustrahlen bedingte geringe Aktinität künstlicher Lichter durch die panchromatische Platte vollkommen paralysieren läßt. Das Tageslicht gestattet trotz aller Fortschritte auf dem Gebiete der Farbensensibilisierung immer noch wesentlich kürzere Belichtungen, und der Beleuchtungstechniker wird auch in Zukunft bestrebt sein müssen, für photographische Zwecke Lampen herzustellen, die ein tunlichst weißes Licht aussenden.

Diese Ausführungen dürften zeigen, daß die gegenwärtig benutzten Sensibilisatoren nicht wirksam genug sind, um der künstlichen Beleuchtung allgemeinen Eingang in die photographische Praxis, besonders in die Kinotechnik, zu verschaffen. Es ist daher geboten, nach wirksamern Farbensensibilisatoren zu suchen, und es unterliegt auch gar keinem Zweifel, daß solche zu finden sind. (Entgegen diesen Ausführungen spielen seit einiger Zeit Glühlampe und panchromatischer Film im Filmatelier eine große Rolle. E—n.)

Dabei handelt es sich vornehmlich um Rotsensibilisatoren, da mit diesen nicht nur eine weitgehende Abkürzung der Expositionszeit, sondern auch eine bei Innenaufnahmen ganz zufriedenstellende Wiedergabe der Körperfarben zu erzielen ist.

Eine umfangreiche Arbeit über die Ermittlung der Farbenempfindlichkeit photographischer Platten veröffentlicht A. Hübl in „Phot. Korr.“ 1928, S. 229, 265, 299 und 332, auf welche verwiesen wird. Es werden darin u. a. ein Farbensensitometer, bestehend aus einem Goldberg-Graukeil und Farbenfiltern sowie ein von der Lifa in Augsburg hergestellter Lichtprüfer und eine Kamera für Farbensensitometrie bei Tageslicht näher beschrieben, der Arbeitsvorgang geschildert und verschiedene Tabellen angeführt.

Über den „Schwellenwert“ photographischer Schichten äußert sich J. M. Eder in „Camera“ August 1927 und gibt folgende Erklärung:

In zweifelhaften Fällen empfiehlt es sich, bei der Festlegung des Schwellenwertes zweier verschiedener Platten die nächsten Felder der Sensitometer-Skala zur Vergleichung heranzuziehen, um sich über den Verlauf des wahren Schwellenwertes sowie des effektiven zu informieren.

Der wahre und der effektive Schwellenwert einer photographischen Platte ist ein wichtiges Kennzeichen der Empfindlichkeit einer photographischen Platte bei geringen Expositionen, weil er die kleinste Lichtmenge angibt, auf welche eine photographische Platte mit dem dazugehörigen Entwickler reagiert. Da aber dieser Schwellenwert in der

angewandten Photographie nicht ausschließlich die praktische Empfindlichkeit einer Platte bestimmt, sondern insbesondere auch die Gradation bei steigender Exposition eine sehr wichtige Rolle für die Beurteilung einer Platte gibt, so genügt die Angabe des Schwellenwertes nicht für die Charakteristik einer photographischen Schicht.

Es ist bekannt, daß eine weich arbeitende Platte bei schwachem Lichte empfindlicher sein kann als eine harte, aber bei stärkerer Belichtung in den Zonen der kräftigen Schwärzung die letztere die andere bald einholen und übertreffen kann.

Die Zusammenhänge zwischen der Exposition (wirkende Lichtmenge) mit der photographischen Schwärzung zeigen eine sehr bemerkenswerte Gesetzmäßigkeit, die in den sog. „photographischen Schwärzungsgesetzen" ihren Ausdruck findet und die zur graphischen Darstellung der „charakteristischen" Schwärzungskurven führen.

Hier sei nur in Kürze erwähnt, daß man bei progressiver Exposition vom Nullpunkt ausgehend verschiedene Stadien beobachten kann. Es ist zu erwähnen:

1. Der wahre Schwellenwert, an den sich (vom Nullpunkt ausgehend) ein verschieden langes, meist kleines Stück der „leeren Gradation" anschließt.

2. Der effektive Schwellenwert, der den Beginn der Gradation in der photographischen Schwärzung angibt.

3. Daran anschließend erfolgt die Schwärzung in ganz grober Annäherung, ungefähr gerade proportional der wirkenden Lichtmenge (Zone der Unterexposition). In diesem Stadium verbleibt die photographische Bromsilbergelatineplatte mehr oder weniger lang und geht dann in

4. die Periode der normalen Belichtung über, bei welcher die Schwärzung als eine lineare Funktion des Logarithmus der wirkenden Lichtmenge auftritt. Oder: Es existiert für jede Emulsion ein Intervall der Belichtung, in dem beim Steigen der Lichtintensität in geometrischer Progression, der photographischen Schwärzungen (Dichten) in einer arithmetischen Progression zunehmen; diese Zone nennt man die der „korrekten Exposition".

Die Einzelheiten dieser und der darauffolgenden Stadien der progressiven Belichtung gehören zu dem Kapital der sehr komplizierten photographischen Schwärzungsgesetze, die jedoch alle ihren Ausgangspunkt vom Schwellenwert haben.

Wie liest man den Schwellenwert ab? Dies erörtert Felix Formstecher in „Phot. Ind." 1927, S. 1354 (vgl. auch „Phot. Chron." 1928, S. 50). Bei Auswertung von Graukeilkopien ist bei Aufsichtsbildern die Unsicherheit erheblich und zwar umso größer, je kleiner die Keilkonstante ist. Sehr zweckmäßig ist das Einkopieren heller Linien in breiten Abständen, wie es beim Eder-Hecht-„Kopierphotometer" (k = 0,3) geschieht. Dabei tritt — bei Entwicklungspapier — kein merkbarer Eberhard-Effekt auf, und bei Auskopier-

papier entsteht durch Einkopieren von Details überhaupt keine Fehlerquelle.

Der so bestimmte Schwellenwert wird als „wahrer Schwellenwert" bezeichnet. Der Schwellenwert, der dadurch charakterisiert ist, daß seine Dichte um 0,1 über der Schleierdichte liegt, wird als „praktischer Schwellenwert" bezeichnet.

Als „effektiver Schwellenwert" wird bei Durchsichtsbildern der Punkt bezeichnet, den E. Goldberg als maßgebend für die Lichtempfindlichkeit einer Platte angenommen hat; dieser Punkt ist durch einen Anstieg von $7^1/_2{}^0$ (Gradient = 0,13) charakterisiert. Goldberg empfiehlt diesen Punkt mit der Detailplatte zu bestimmen; er soll dann bei einem Detail Dt = 0,025 liegen. „Dieser Punkt entspricht bei fast allen üblichen Plattensorten der gesuchten 0,1-Schwärzung und hat den Vorteil, daß er einfach mit Hilfe der Detailplatte ermittelt werden kann unter Umgehung der charakteristischen Kurve". Mag das für praktische Zwecke genügen, so ist es, wenn man nicht das Resultat durch den Eberhardt-Effekt verfälschen will, unbedingt nötig, die Stelle, wo der Gradient = 0,13 ist, in der charakteristischen Kurve abzulesen.

Der „effektive Schwellenwert" bei Aufsichtsbildern ist nach E. Goldberg dadurch charakterisiert, daß an der hellsten Stelle des Bildes Details von 10 Prozent (Dt = 0,04) wiedergegeben werden. „Übersteigt die entsprechende Schwärzung den Wert 0,1, so muß man den Bildbeginn an eine Stelle der Kurve verlegen, die eine geringere Detailwiedergabe als Dt= 0,04 aufweist." Wir kommen also hier in praxi meist dazu, den „effektiven Schwellenwert" durch den oben definierten „praktischen Schwellenwert" zu ersetzen, wie es schon vor längerer Zeit A. Hübl getan hat, indem er die Dichte 0,1 als unteren Endpunkt der Kurve wählte.

Ein weiterer Einwand gegen Goldbergs Definition läßt sich aus L. A. Jones Arbeiten ableiten, der gefunden hat, daß der bildmäßig erforderliche Grenzgradient mit zunehmendem Gamma steigt, es also von vornherein ausgeschlossen ist, einen für alle Papiere gültigen Normalwert des Grenzgradienten der Empfindlichkeitsbezeichnung zugrunde zu legen.

Fassen wir also das Ergebnis unserer Betrachtung zusammen, so können wir sagen, zur allgemeinen Orientierung genügt der „praktische" (nötigenfalls der „wahre") Schwellenwert; für exakte Untersuchungen ist die Konstruktion der charakteristischen Kurve unerläßlich.

Über eine praktische Empfindlichkeitsbezeichnung für Negativmaterial (Formstecher und Erwiderung von Eder in „Camera" 1927) s. „Phot. Chron." 1927, S. 228.

Über die Frage der Empfindlichkeitsbezeichnung und -Bestimmung geben Karl Weiß und Kurt Jacobson ein Schlußwort zu dem „Wettstreit um die höchsten Scheinergrade". „Es wird vorgeschlagen, die Empfindlichkeit mit dem Eder-Hecht-Sensito-

meter nicht nur absolut, sondern gleichzeitig auch im Verhältnis zu einer Vergleichsemulsion zu bestimmen und zu diesem Zweck eine Standardemulsion zu schaffen. Was den Prüfungsgang selbst betrifft, so wird abgeraten, eine bestimmte Entwicklungszeit festzulegen, sondern es wird für zulässig gehalten, das Aufnahmematerial bis zur Erreichung des maximalen Schwellenwertes bei normaler Temperatur zu entwickeln. („Phot. Ind." 1929, Heft 17.)

Über die Berechnung der Empfindlichkeit nach Graden des Scheiner-Sensitomers schreibt J. M. Eder in „Phot. Ind." 1929, S. 397.

„In der photographischen Industrie und im Handel hat sich die Angabe der Plattenempfindlichkeit nach Scheiner-Graden eingebürgert. Ich will zunächst nicht untersuchen, ob mit Recht oder Unrecht; jedenfalls kann es sich bei der Umrechnung von Eder-Hecht-Graden auf Scheiner-Grade nur um Näherungswerte handeln, denn die beiden Sensitometer sind in ihrer Funktion grundsätzlich verschieden, überdies benutzte Scheiner die sehr lichtarme gelbliche Benzinkerze mit einer Exposition von 60 Sekunden, während das Eder-Hecht-Sensitometer mit dem viel intensiveren weißen Magnesiumlicht und der Exposition von wenig Sekunden einen anderen Intensitätsfaktor aufweist, der sich bekanntlich in der Sensitometrie auswirkt. Beim Scheiner-Sensitometer ist bei der Empfindlichkeitsbestimmung die Größe der Dunkelpause beim Intermittieren von großem Einfluß und demzufolge bleiben bei experimentellen Proben die hohen Scheiner-Grade unverhältnismäßig hinter den Anzeigen der Intensitätsskalen zurück. Überdies darf man nicht Untersuchungen über den Effekt der Intermittenz, die auf die Inertia bezogen sind, mit Scheiner-Graden, die auf Schwellenwert geeicht sind, in unmittelbaren Zusammenhang bringen. Immerhin weist das Scheiner-Sensitometer gewisse Unsicherheiten auf.

Ich habe vor längerer Zeit eine praktisch erprobte Umrechnung von Scheiner-Graden bis zu dem wirklich vorhandenen Grad 20 Sch. vorgenommen und beobachtet, daß Rapidplatten schon vom 17. bis 20. Grad Scheiner bei der intermittierenden Belichtung eine um 1—2 Grade geringere Empfindlichkeitszahl gegenüber dem Graukeil ergaben; die Werte sind geringer, als man bei linearem Extrapolieren findet. Dem trug ich Rechnung und übernahm diese Differenz bei einer neuerlichen Überprüfung auch für die Rechnung der höheren (tatsächlich gar nicht vorhandenen) Scheinergrade 20 bis 28.

Andererseits soll auch der Fabrikant und der Käufer von Platten durch übertrieben hohe Empfindlichkeitsangaben nicht in Zweifel und Streit kommen, so daß diese Art der Berechnung zutreffender erscheint als die lineare Extrapolierung.

Nach diesen Erwägungen teile ich die Umrechnungstabelle mit, wie sie mir dem praktischen Betriebe am besten zu entsprechen scheint:

Scheiner-Grade	Eder-Hecht-Grade
15	80
16	82
17	84
18	86
19	88
20	90
21	93
22	96
23	98
24	101
25	104
26	106
27	108
28	110—111

Ein Streit über geringe Abweichungen von dieser Tabelle hat wenig Wert, denn die prinzipiell so verschiedenen Systeme gestatten keine genaue eindeutige Beziehung und die Fehlerweite von 1 bis 2 Grad Scheiner oder mehr wird sich bemerklich machen. Immerhin kann man danach die Platten in rapide, ultrarapide usw. klassifizieren.

Diese Mitteilung soll lediglich allzu große Differenzen in der Bemessung der Empfindlichkeit nach Scheiner-Graden ausschalten und dem Abirren in phantastische Empfindlichkeitsangaben einigermaßen vorbeugen."

G. Siadbei führt in „Compt rend.", Bd. 186, S. 1612, einen neuen photographischen Empfindlichkeitsmesser nach Art des Scheiner-Sensitometers an, bei welchem die auszumessende photographische Platte nach Art einer Grammophonplatte mit bestimmtem Gang gedreht und dabei mikrophotometrisch aufgenommen wird.

Die vollkommenste Type von Sensitometern mit kontinuierlicher Zeitskala benutzte Loyd A. Jones im Kodak-Forschungsinstitute in Rochester, die äußerst kurze sowie enorm lange Intervalle der Belichtungszeit anzuwenden gestattet.

Zunächst konstruierte Loyd A. Jones ein System von Sektorenscheiben, die mit einer einzigen, in der Zeit genau präzisierter Umdrehung Expositionszeiten von 0,00012 Sekunden bis 72 Stunden gestatteten. Durch verschiedene Entfernung der Lichtquelle wurde die Lichtintensität geregelt und konnte in besonderen Fällen von 1 bis mehr als 2 000 000 ausgedehnt werden. Vor allem ist ein sehr präziser synchroner Motor zur Einteilung der Belichtungszeit notwendig, über den Jones für seine Experimente verfügte (Journ. Optic. Soc. Americ. 1923, Bd. 7, S. 307); so konnte er die Zeiten bis auf 1% genau regulieren. Es ist notwendig, die Rotation des Sektors sehr genau zu regeln. Apparate dieser Type benützte L. A. Jones zu seinen Untersuchungen über die Schwärzungsgesetze photographischer Platten; für technische sensito-

metrische Plattenprüfungen sind solche Apparate wohl viel zu kompliziert.

L. A. Jones und C. A. Chambers vom Kodak-Forschungslaboratorium in Rochester legten am VII. Internat. Photogr. Kongreß in London 1928 ein „Nichtintermittierendes Sensitometer mit starker Lichtquelle“ vor. Sie bedienen sich einer Lampe von 30 Lux, welche Glühlampe durch blaue Lichtfilter auf die Qualität des Sonnenlichtes gebracht wurde. Bei der Prüfung von Negativmaterial muß die Belichtungszeit sehr klein sein und darf 0,00025 Sekunden nicht überschreiten, um die vollständige charakteristische Kurve von Bromsilbergelatine zu erhalten. Bei Verwendung eines Sensitometers mit nur einer Scheibe müßte diese sehr große Dimensionen haben und mit sehr großer Geschwindigkeit gedreht werden. Deshalb haben die Genannten die Anordnung mit zwei konzentrischen Scheiben übernommen, wie sie bereits von Hardy benutzt wurde. Die kleine Scheibe macht 600 Umdrehungen in der Minute und erteilt 12 Belichtungszeiten, die eine geometrische Reihe des Ausdruckes V_2 ausdrücken. Der kleinste Sektor hat eine Öffnung von 0,9 Grad und liefert somit bei der angegebenen Geschwindigkeit eine Belichtungszeit von 0,00025 Sekunden. Die zweite größere Scheibe macht eine Umdrehung, während die Kleine deren 32 ausführt, und spielt die Rolle eines Verschlusses, indem sie nur eine Belichtung in den 32 Fällen gestattet. Außerdem erfüllt die große Scheibe auch eine sensitometrische Aufgabe, indem sie die Serie der Belichtung der ersten Reihe verlängert, bis zur Belichtungszeit von 0,512 Sekunden. Der synchrone Wechselstrom-Motor läuft genau, so daß die Fehlergrenze bei etwa 1% liegt.

Vergleicht man den Sensitometerbefund mit dieser starken Intensität von 30 Meterkerzen mit einer Lampe von 0,25 Meterkerzen, so stimmen für Platten mittlerer Empfindlichkeit die beiden nahezu überein. Für sehr wenig empfindliche Platten (Diapositivfilme) gibt das Sensitometer mit starker Lichtquelle eine etwa doppelt so große Empfindlichkeit an, während bei Rapidplatten das Gegenteil stattfindet. Die Anordnung des Apparates mit den Sektorenscheiben und dem elektrischen Antrieb der Vorrichtung zur Bemessung der Expositionszeit ist aus Abb. 61 ersichtlich.

Diese sehr komplizierten und schwierig zu behandelnden Instrumente wurden im Kodak-Versuchslaboratorium zu fundamentalen Untersuchungen über die photographischen Schwärzungsvorgänge bei sehr großen Variationen der Belichtungszeit bis zu extrem hoher Exposition mit Zeitskala und intensiven Lichtquellen benützt, namentlich des Kronschen Schwärzungsgesetzes.

Sensitometer zur Bestimmung der Lichter, um die Kopierzeit, welche für die verschiedenen Szenen eines Kinofilmnegatives erforderlich ist, genau ermitteln zu können. Für Kinofilm-Laboratorien konstruierten C. E. Ives und J. I. Crabtree ein Sensitometer, das in der Hauptsache aus einer Kopiermaschine besteht; in dieser wird das Negativ auf den Positivfilm

durch eine Serie von Flächen verschiedener gleichmäßiger Dichte belichtet, so daß sie verschiedenen Lichtintensitäten entsprechen. Diese Skala ist so abgestuft, daß bei einer bestimmten Belichtungszeit der Positivfilm neun oder mehr verschiedene Belichtungen erhält, die mit den verschiedenen Lichtabstufungen der Kopiermaschine übereinstimmen. Der entwickelte Probestreifen läßt dann erkennen, welches Bild die richtige Belichtungszeit empfangen hat. Eine auf dem betreffenden Film mitkopierte Zahl gibt die richtige Kopierdauer an (Mitteil. Nr. 324 des Kodak Forschungslab.; Phot. Ind. 1928, S. 405 mit Abb.)

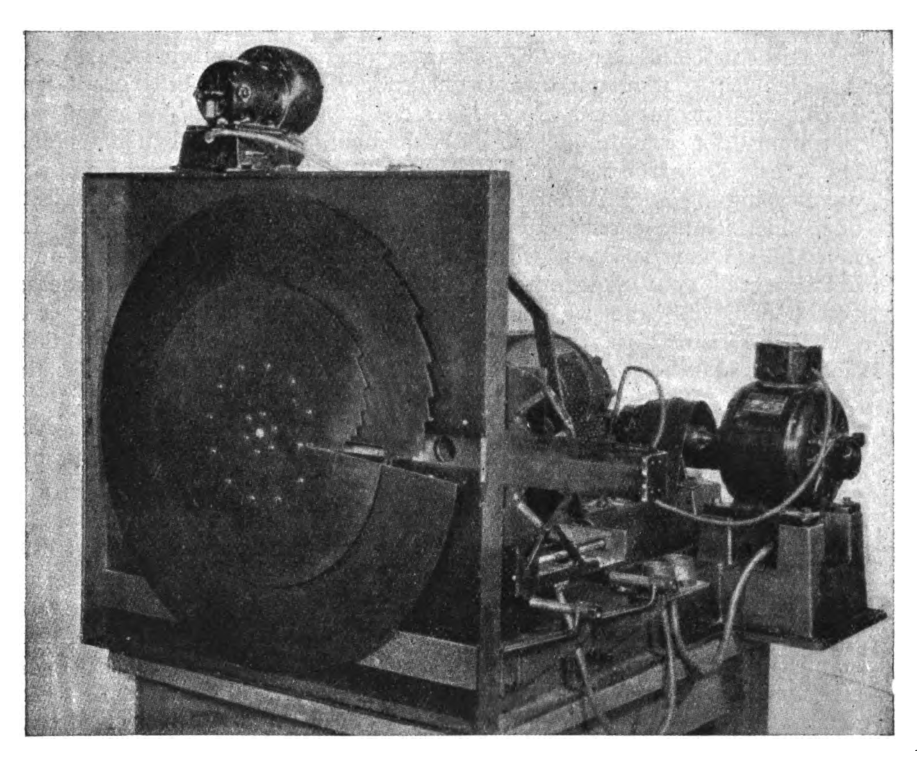


Abb. 61. Rückansicht des Jones und Chambers „High Intensity Sensitometers" nach Entfernung des Verschlußkastens. Die beiden Sektorenscheiben sind sichtbar.

Messung der Plattenempfindlichkeit mittels eines stereoskopischen Sensitometers. A. J. Prileshaew weist auf die bekannten Schwierigkeiten hin, die den verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Empfindlichkeit lichtempfindlicher Schichten anhaften und die besonders in der Feststellung von Grenzwerten der Sensitometerskalen und in der vielfach vorhandenen Ungenauigkeit der Sensitometer selbst liegen. Hinsichtlich Regelmäßigkeit der Dichten wird das Instrument von Eder-Hecht als das zuverlässigste be-

zeichnet, das von Chapman Jones als weniger vollkommen, während das Sensitometer Warnerke weit davon entfernt sei, exakt abgestuft zu sein. Prileshaew hat bei der Ausmessung einer modernen Sensitometerskala mittels des Martensschen Polarisationsphotometers folgendes Ergebnis erzielt:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	0,40	0,60	0,85	1,05	1,30	1,40	1,50	1,55	1,60	1,65
Nr.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	1,80	1,80	2,10	2,20	2,30	2,65	2,70	2,75	2,80	3,00

Die Ungenauigkeit des Fortschreitens der Zahlen macht naturgemäß keinerlei Rückschluß auf die zwischen zwei Skalennummern vorhandene Dichtedifferenz möglich. Prileshaew hat nun einen Weg zur Bestimmung der Empfindlichkeit irgendeiner lichtempfindlichen Schicht im Vergleich zu einer Standardplatte ausgearbeitet, der die Beseitigung aller Widersprüche anstrebt. Zur Verwendung gelangen auch hier eine Sensitometerskala (Chapman Jones usw.) und eine konstante Lichtquelle, es wird aber nicht mit konstanter Entfernung der letzteren vom Sensitometer gearbeitet, vielmehr wird diese derart verschoben, daß die zu prüfende Platte nach der Entwicklung den gleichen Lichteindruck aufweist wie die Standardplatte; unter Berücksichtigung des bekannten Gesetzes, wonach das Licht im Quadrat der Entfernung zu-, bzw. abnimmt, ist es dann leicht, das Verhältnis der Empfindlichkeiten beider Emulsionen zueinander und damit die relativen Belichtungszeiten beider bei Aufnahmen irgendwelcher Art zu berechnen.

Da es aber sehr zeitraubend und unökonomisch (bezüglich des Plattenverbrauches!) sein würde, so lange zu probieren, bis auf der zu prüfenden Schicht genau der gleiche Schwärzungsgrad erreicht ist wie zuvor auf der Standardplatte, beschränkt sich Prileshaew darauf, etwa 4 Platten (Filme) der zu prüfenden Emulsion bei verschiedenen Abständen der Lichtquelle vom Sensitometer gleichlange zu belichten, die Ergebnisse zwecks Konstruktion der Kurve in ein Koordinatennetz einzutragen, aus dem er dann die gesuchte Entfernung durch graphische Interpolation leicht findet.

Die Standardplatte wurde im Sensitometer bei einem Abstand der Lichtquelle von 1 m 30 Sekunden lang belichtet und zeigte Nr. 17 als höchsten ablesbaren Wert. Darauf wurden vier der zu prüfenden Platten gleichfalls 30 Sekunden in dem gleichen Sensitometer, aber in verschiedenen Abständen belichtet, wobei sich folgende Ablesungen nach dem Entwickeln und Fixieren ergaben:

bei einem Abstand der Lichtquelle = 0,6 m . . Nr. 20
„ „ „ „ „ = 1,0 „ . . „ 18
„ „ „ „ „ = 1,4 „ . . „ 14
„ „ „ „ „ = 1,8 „ . . „ 10

Als Lichtquelle empfiehlt er die gewöhnliche Stearinkerze. Um die Fehler auszuschalten, die beim Ablesen des Schwellenwertes leicht auftreten, hat Prileshaew ein Sensitometer auf stereoskopischer Grundlage konstruiert mit einer aus zwei gleichen Teilen bestehenden Skalentafel von $8,5 \times 17$ cm Ausmaß. Jede Hälfte ist in Rechtecke geteilt, deren Dichte von 0,25 bis 2,25 steigt und die so angeordnet sind, daß sie einen stereoskopischen Effekt ergeben. Jedes Rechteck trägt eine ebenfalls stereoskopisch wirkende, jedoch in entgegengesetzter Richtung orientierte Figur. Durch die Reliefwirkung, die aus dieser Kombination resultiert, soll nach Prileshaews Angabe das Auge so wirksam unterstützt werden, daß es schnell Figuren zu erkennen imstande ist, die es sonst kaum sehen würde; zuweilen springt bei der Betrachtung im Stereoskop ein Reckeck förmlich in die Augen, das eben zuvor mit dem Untergrund noch gleich schien. („Kinotechnik" 1927, S. 42.)

Über Sensitometer-Apparate verschiedenster Art siehe J. M. Eder „Ausf. Handbuch der Photographie", Bd. III, Teil 4 (Halle a. S., Wilhelm Knapp 1929), Kap. XIX und XX (S. 383—461).

Der Graukeil.

In „Phot. Ind." 1927, S. 1230 bespricht Felix Formstecher die photographische Eichung von Graukeilen. Die Methode beruht darauf, daß man die gleiche photographische Schicht simultan unter dem zu prüfenden Keil und unter einer Standard-Intensitätsskala belichtet und die Kopien in genau gleicher Weise fertigstellt. Vorausgesetzt, daß der Keil genügend genau keilförmig ist (wovon man sich vorher visuellphotometrisch überzeugt hat), erlaubt der Anstieg der nach den Messungen konstruierten Kurve die Ermittlung eines Korrektionsfaktors für die bei der Konstruktion dieser Kurve angewandte „nominelle" Keilkonstante und somit die Berechnung der photographischen Keilkonstante.

Dabei ergab sich:

	Gamma	Korrektionsfaktor
Blaustichige Stufenplatte	1,80	1,1
Standard-Stufenplatte (braunstichig)	2,15	1
Goldbergkeil ($k = 0,2$)	2,33	0,9
Eder-Hecht-Keil ($k = 0,401$) . . .	2,85	0,8

und daraus berechnet sich die

	Keilkonstante nominell	Keilkonstante photographisch
Goldbergkeil	0,20	0,18
Eder-Hecht-Keil	0,40	0,32

Über das Eder-Hecht-Sensitometer mit Farbskala wird berichtet (Jacobsohn, Phot. Ind. 1929, S. 295), daß es in der

Mehrzahl der photographischen Fabrikationslaboratorien usw. Verwendung findet. Denn dieses Sensitometer ist das einzige im Handel befindliche Instrument zur Ermittlung der Farbenempfindlichkeit, für das ein vollkommener Prüfungsgang ausgearbeitet und festgelegt worden ist. Auf die Frage, inwieweit dieses Instrument allen Anforderungen genügt, sei nur ganz allgemein folgendes gesagt. Man wird in allen die Sensitometrie betreffenden Fragen in Zukunft ebenso wenig zu einer Einigung kommen wie bisher, wenn man an sie allein vom Standpunkt des Theoretikers und nicht auch von dem des Praktikers herangeht. Es gilt derjenige als ein schlechter Mathematiker, der das Ergebnis mit überflüssiger Genauigkeit angibt; ebenso überflüssig ist in vielen Fällen eine allzu große Engherzigkeit auf dem Gebiet der Sensitometrie, wenn aus dem Ergebnis auf das Verhalten des Aufnahmematerials in der Praxis Schlüsse gezogen werden sollen. Ein Kapitel für sich bilden naturgemäß die Arbeiten, bei denen es sich um rein theoretische Fragen handelt. Daß die Genauigkeit des Instrumentes in der Mehrzahl der Fälle bei weitem ausreicht, haben zahlreiche Messungen farbenempfindlicher Emulsionen gezeigt. In keinem Fall stand das Ergebnis mit dem praktischen Verhalten des Materials in Widerspruch, in keinem Fall wurde eine schlecht farbenempfindliche Emulsion als gut farbenempfindlich erkannt und umgekehrt.

Die Überprüfung der Graukeile für Zwecke der Sensitometrie beschreibt A. Hübl in „Phot. Ind.“ 1929, Heft 5 (mit Abbildungen).

Verwendung des Graukeils zur Prüfung der Druckfähigkeit von Papieren auf ihre Verwendbarkeit zum Druck von Halbtonbildern mittels Autotypie in der Buchdruckpresse und Kupferdruckschnellpresse. Geeichte und graduierte Graukeile, wie sie im Eder-Hecht-Sensitometer (Keilkonstante 0,4) verwendet werden lassen sich mit Vorteil zur Prüfung der Druckfähigkeit von Papiersorten für Zwecke der Halbtonwiedergabe der Autotypie-Klischees in der Buchdruckpresse verwenden (auch für andersartige Druckverfahren in der Flach- und Tiefdruckpresse). Hierauf machte Otto Krumpel in Wien aufmerksam und belegte dies durch Proben, die er gelegentlich einer Ausstellung von Arbeiten der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien anläßlich der Feier des 40jährigen Bestandes dieser Anstalt am 1. März 1928 zeigte. Er ließ von einem derartigen Eder-Hecht-Graukeil im direkten Kopierverfahren ein Autotypie-Druckklischee mit entsprechend feinem Raster herstellen, das eine zarte Abtönung zeigte. Mit diesem Autotypie-Klischee wurden auf verschiedenen Papiersorten sowohl im Buchdruck als auch im Tiefdruck Abdrücke hergestellt. Diese Drucke zeigen deutliche Unterschiede in der Gradation, so daß man deren Umfang und die Tonwiedergabe für verschiedene Druckpapiere zahlenmäßig messen und graphisch darstellen kann. Es können selbstverständlich verschiedene Druckfarben, sowie die Herstellungsarten der Druckformen dienen und auch die verschiedenen Druckmethoden auf diesem Wege

untereinander verglichen werden. Außer dem Umfang der Halbtonwiedergabe und der Schwärzungstiefe lassen sich an den diversen Drucken auch die verschiedenen Druckmethoden auf diesem Wege bestimmen. Ganz dasselbe Autotypie-Buchdruck-Klischee wurde von Otto Krumpel zum Abdrucke in der Tiefdruck-Presse verwendet und in der Art von Heliogravure-Tiefdruckplatten zum Abdrucke mit fetter Schwärze gebracht. Naturgemäß erscheint der Abdruck nunmehr negativ, weil eben aus den Vertiefungen des Klischees gedruckt wurde. Man erkennt aber deutlich die zartere und weiter gestreckte Skala der Abdrücke, welche ja beim Raster-Heliogravure-Tiefdruck so gut hervortritt. (Vgl. Eder, Handb. d. Phot. III, 4 [1929], S. 436 und dort enthaltene Tafel.)

Das Eder-Hechtsche Dauergraukeil-Photometer von der Keilkonstante 0,3 mit einer Präzisionsskala von 16 cm Länge dient hauptsächlich zu Helligkeitsmessungen von Tageslicht zu meteorologischen und klimatologischen Zwecken. Zur Messung der chemischen Wirkung des Tages- und Sonnenlichtes bedeckt man das Dauerphotometer mit einer beiderseits mattierten Milchglasplatte, deren Lichtabsorption man berücksichtigt. Diese Deckplatte bewirkt die gleichmäßige Verteilung des Sonnenlichtes bei schrägem Einfall der Strahlung.

Zur Messung sehr schwacher Helligkeitsdifferenzen dient das Graukeil-Photometer Eder-Hecht mit der Keilkonstante 0,188.

Diese ganz dünnen Graukeile benützt man zur Messung sehr kleiner Lichtintensitäten oder zur Prüfung sehr geringer Empfindlichkeitsdifferenzen von Normalpapieren. Sie leisten z. B. bei der Vergleichung von Bunsenschem Normalpapier mit den Dauerpapieren Eders gute Dienste, ferner bei der Photometrie sehr lichtarmer Räume.

Über Fehlererscheinungen bei der Gradationsbeurteilung photographischer Papiere mit Graukeilen s. A. Steigmann in „Phot. Korr.“ 1927, S. 303.

Im Eastman-Kodak-Versuchs-Laboratorium in Rochester bedienten sich S. E. Sheppard und E. P. Wightman des Eder-Hechtschen Sensitometers zur Messung der sensibilisierenden Wirkung von Allylthio-Harnstoff mit Alkali und fanden nicht nur eine Steigerung gegen weißes Licht, sondern auch eine betreffende Erhöhung der Grünempfindlichkeit („Phot Journ.“ 1927, S. 220):

	weißes Licht	blauer Filter	grüner Filter	gelber Filter	Rotfilter
Gewöhnl. Bromsilber-Gelatine	66° E.H.	46° E.H.	0	22° E.H.	0
do. gebadet in Allylthio-Harnstoff + Natriumkarbonat .	90	76	44	56	0

Über die Sensitometrie hypersensibilisierter Platten im Eder-Hecht-Graukeil-Sensitometer bei Azetylenlicht von Pierre Guilleminot („Revue franç. Phot.“ 1927, S. 190; auch „Phot. Chron.“ 1927, S. 309).

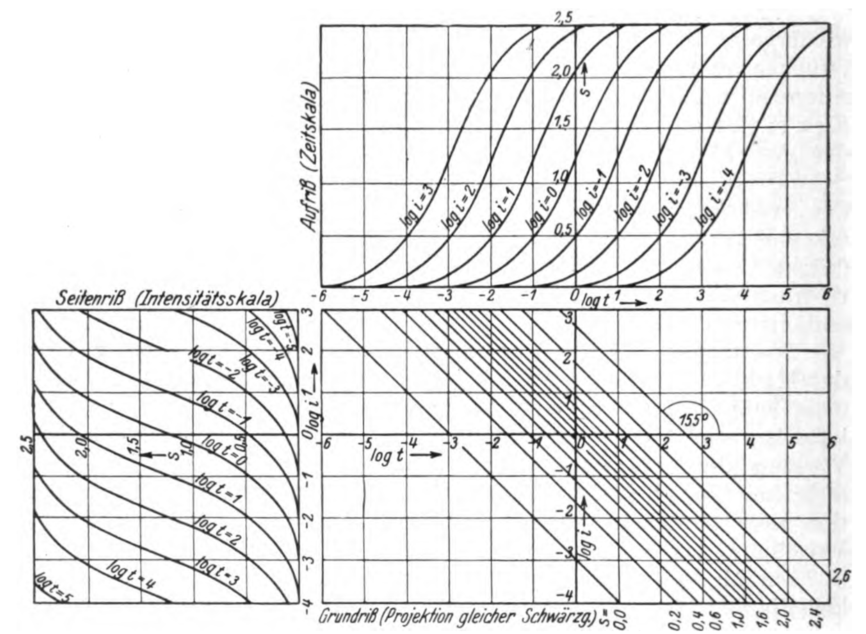


Abb. 62. Grund-, Auf- und Seitenriß der Schwärzungsfläche bei Gültigkeit der Reziprozitätsregel.

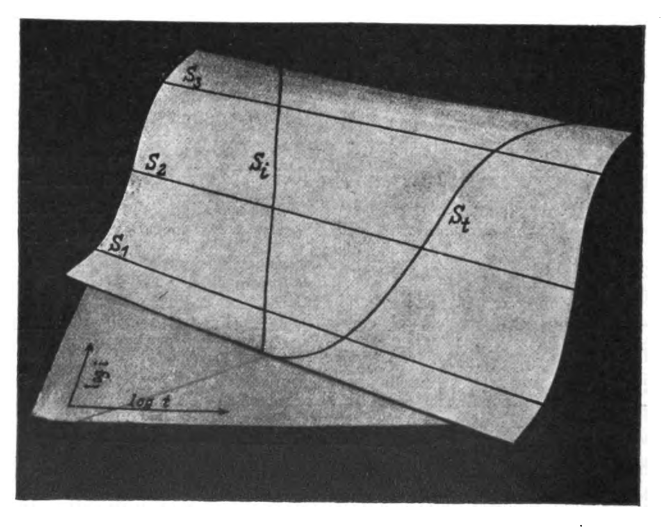


Abb. 63. Die Schwärzungsfläche bei Gültigkeit der Reziprozitätsregel.
S_t = Schnitt parallel der log t-Achse (Zeitskala).
S_i = Schnitt parallel der log i-Achse (Intensitätsskala).
S_1, S_2, S_3, Verbindungslinien gleicher Schwärzungen.

Hans Arens und John Eggert „Über die Schwärzungsfläche photographischer Schichten". („ZS. f. phys. Chemie" Bd. 131, Heft 3/4, S. 297) und „Zur Sensitometrie desensibilisierter Schichten" („ZS. f. wiss. Phot." Bd. 26, Heft 4 bis 6, S. 111). Sie bringen eine neue graphische Darstellung für sensitometrische Messungen an photographischem Material. Diese Methode unterscheidet sich von den bereits bekannten Schwärzungskurven dadurch, daß nicht nur jeweils eine der beiden Variablen, Intensität oder Zeit, sondern gleichzeitig beide Faktoren Berücksichtigung finden. Man erhält so eine Schwärzungsfläche, deren Lage und Form durch die Koordinaten log i und log t gegeben ist. In Abb. 62 und 63 ist ein Idealfall, d. h. wobei die Gültigkeit des Reziprozitätsgesetzes vorausgesetzt ist, dargestellt [1]).

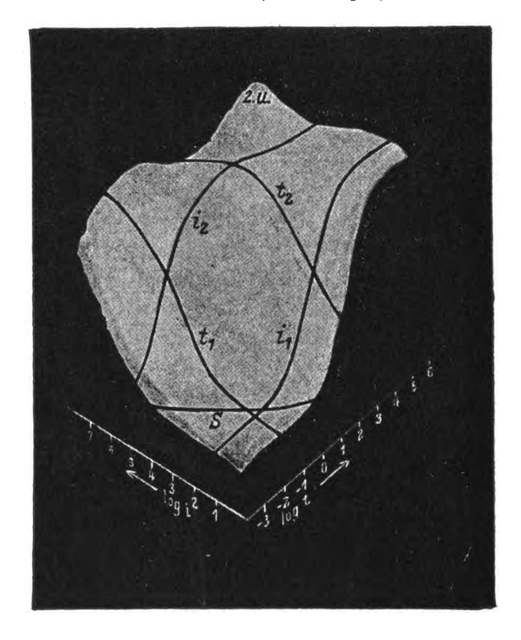


Abb. 64.
Die Schwärzungsfläche der Agfa-Extrarapidplatte
i_1, i_2 = Zeitskalen bei den Intensitäten log und log i_2.
t_1, t_2 = Intensitätsskalen mit den Belichtungszeiten log t_1 und log t_2.
S = Verbindungslinie der Schwellen.

In Abb. 62 ist die Fläche wiedergegeben durch ihre Projektionen auf den Grund-, Auf- und Seitenriß.

Abb. 63 zeigt diese Fläche in räumlicher Darstellung.

Eine Schwärzungsfläche gibt uns in anschaulicher Weise ein umfassendes Bild sämtlicher sensitometrischer Eigenschaften der photographischen Schicht. Der Schwarzschild-Exponent wird im Grundriß (vgl. Abb. 62) durch die Tangente an die Projektionen gleicher Schwärzungen dargestellt und ergibt in dem Idealfalle für $p = 1$ eine Gerade, die unter 135^0 zur Abszissenachse geneigt ist. Welche Form die Schwärzungsfläche in praxi hat, wo $p <$ oder > 1 ist, zeigen Abb. 64 und 65, die der Agfa-Extrarapid-Platte entsprechen.

Die Intensität wurde durch einen Eder-Hecht-Keil, Abblendung und Entfernung der Lichtquelle innerhalb 7 Zehnerpotenzen (von $8 \cdot 10^3$

[1]) Die Abb. 62 bis 65 sind aus „ZS. für phys. Chemie" Bd. 131, Heft 3 und 4, entnommen.

bis 8 · 10⁻⁴ Lux) variiert, die Belichtungszeiten erstrecken sich über 9 Zehnerpotenzen (von $2{,}5 \cdot 10^6$ bis $1 \cdot 10^{-3}$ sec.), so daß also diese räumliche Darstellung allen Anforderungen der Praxis genügt. Innerhalb dieser Belichtungsbedingungen schwankte der Wert für p zwischen 0,75 und 1,6. Besonders anschaulich läßt diese Methode auch die Unterschiede einer normalen und einer desensibilisierten Platte in Erscheinung treten, wie Abb. 66 zeigt. (Entnommen der „ZS. f. wiss. Phot.“, Bd. 26, Heft 4—5.)

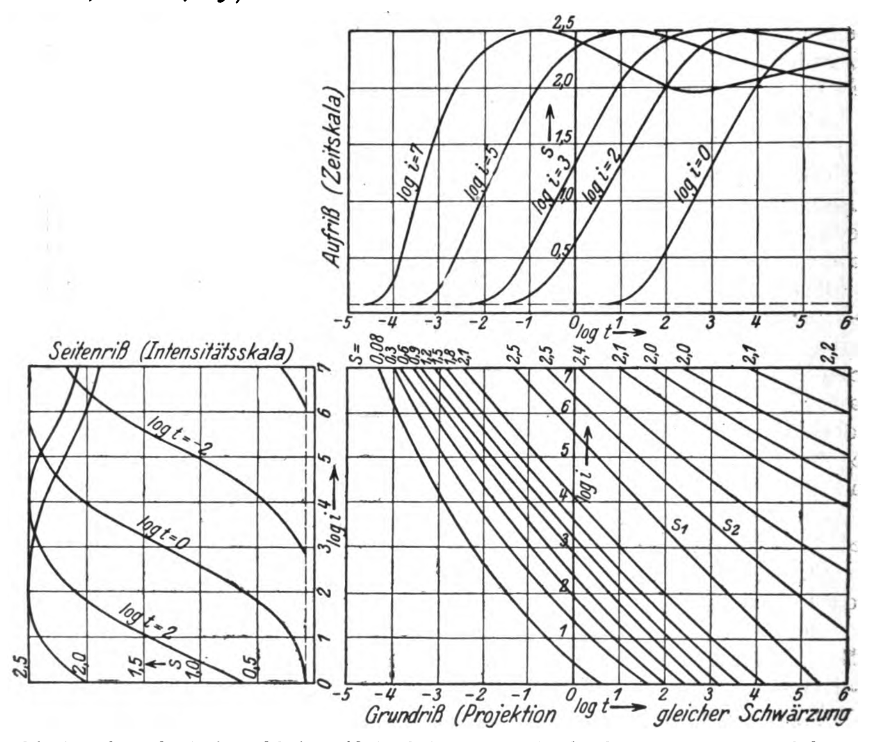


Abb. 65. **Grund-, Auf- und Seitenriß der Schwärzungsfläche der Agfa-Extrarapidplatte. S_1 und S_2 Begrenzung der neutralen Zone.**

Die sensitometrischen Eigenschaften der beiden Vergleichsplatten sind ebenfalls in den obigen Intervallen verfolgt worden. Für das Maß der Desensibilisation haben A r e n s und E g g e r t drei Flächen in Abhängigkeit von der Intensität, Belichtungszeit und Schwärzung abgeleitet, die sehr anschaulich zeigen, daß kein konstanter Ausdruck für die Größe der Desensibilisation besteht. (Ref. Edgar M e n k e.)

Eine s e n s i t o m e t r i s c h e U n t e r s u c h u n g über die S c h l e i e r k o r r e k t i o n p h o t o g r a p h i s c h e r S c h w ä r z u n g e n beschreibt H. A. P r i t c h a r d in Mitteilung Nr. 310 des Forschungslaboratoriums der Eastman Kodak Co. — Aus seinen Befunden, die in

„ZS. f. wiss. Phot." Bd. 25, 1928, S. 79 unter Quellenangaben mit charakteristischen Kurven enthalten sind, geht folgendes hervor:

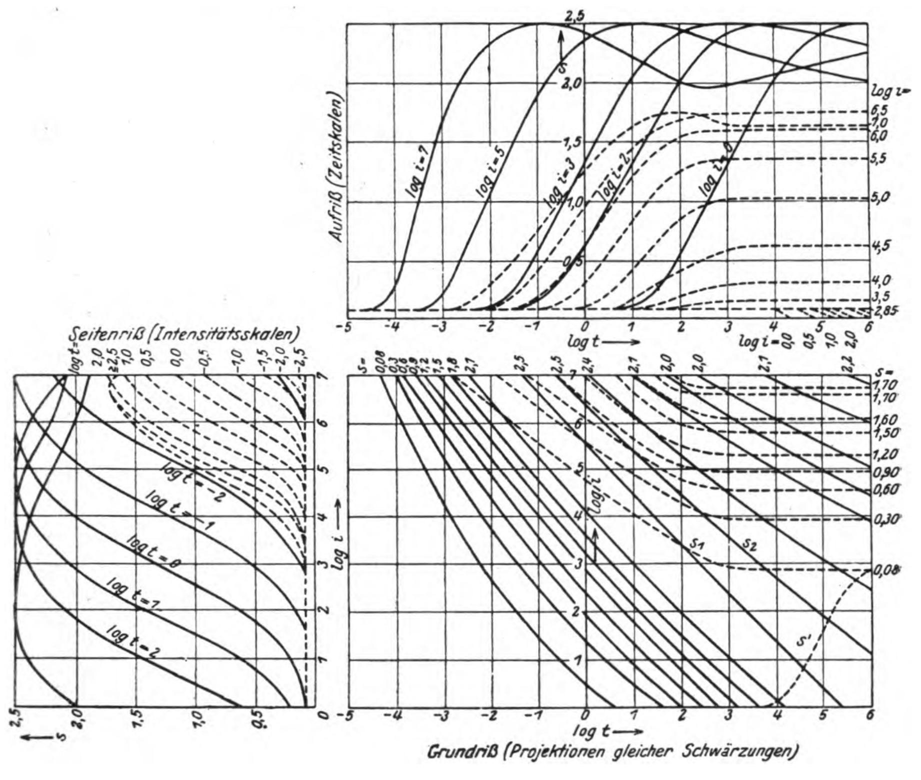


Abb. 66.

Die Wilseysche Schleierkorrektion, welche auf der Annahme aufgebaut ist, daß die Masse des sich als Schleier entwickelnden Silbers proportional der Masse des von der Exposition nicht affizierten Silbers ist, vernachlässigt einige Faktoren, welche einen merklichen Einfluß haben außer im Falle eines kleinen Schleiers. In der vorliegenden Arbeit werden experimentelle Funktionen für die Schleierkorrektion ermittelt mit Hilfe des Studiums der Zunahme des Schleiers bei langen Entwicklungszeiten über den Zeitpunkt hinaus, in welchem die Bilddichte praktisch vollständig ausentwickelt worden ist. Dies gab besser in sich geschlossene Reihen von korrigierten, sensitometrischen Daten als die früheren Methoden der Schleierkorrektion.

Die Wilseysche Methode der Schleierkorrektion gibt offenbar befriedigendere Resultate unter der Voraussetzung, daß die Bilddichte praktisch vollständig entwickelt werden kann, bevor der Schleier einen Wert von 0,5 erreicht.

Die Blochsche Methode der Messung des Schleiers auf einer kleinen geschützten Stelle in der Mitte jeder Schwärzungsstufe führt zu dem Ergebnis, daß der Einfluß der Reaktionsprodukte auf die Entwicklung bei dem verwandten Entwickler (Elon-Hydrochinon-Röntgenstrahlen-Rezept)[1]) praktisch vernachlässigt werden kann.

Es wurde gefunden, daß es möglich ist, mit Hilfe verlängerter Entwicklung das gesamte in dem Film vorhandene Silber als Schleier zu entwickeln; jedoch war die Dichte des maximalen Schleiers beträchtlich kleiner als die maximale Bilddichte.

Der Umkehreffekt, der bei kleineren Expositionszeiten auf Positivfilm bei langen Entwicklungszeiten beobachtet werden kann, bleibt bestehen, wenn das gesamte in dem Film enthaltene Silber völlig ausentwickelt wird. Die starken Schwankungen im photometrischen Äquivalent tragen sicherlich beträchtlich zu dem Versagen der Wilseyschen Schleierkorrektion unter extremen Bedingungen bei.

Sensitometrie von Umkehremulsionen. In ihrem zweiten Bericht befaßten sich L. Lobel, M. Dubois und R. Vidal (Paris) mit der Rolle des Lösungsmittels im Entwickler und mit der Sensitometrie der Autochromplatten. Über denselben Gegenstand hatten Lobel und J. Lefèvre in „Kinotechnik" 1927, S. 503 mitgeteilt, daß

1. die totale Schwärzung einer Umkehremulsion gleich sein muß der Schwärzung der Solarisation, und daß

2. die Belichtungszeit derart gewählt sein muß, daß die Schwärzung der Solarisation der größten Helligkeit des Gegenstandes entspricht. Nur unter dieser Voraussetzung werden die Stellen größter Helligkeit nach der Umkehrung durch reines Weiß wiedergegeben, d. h., daß, während man normalerweise auf die Schatten belichtet, man umgekehrt auf die hohen Lichter exponieren muß, wenn man das Positiv auf dem Wege des Umkehrverfahrens erzeugen will.

Sie stellen ihre Ergebnisse, die sie in „Kinotechnik" 1928, S. 33 u. ff. mitteilen, auch in Kurven dar und kommen zu nachstehenden Schlußfolgerungen:

a) Die bei der Umkehr-Entwicklung zur Verwendung kommenden Lösungsmittel wirken nicht alle in gleicher Weise. Der Ammoniak, obwohl an sich nur schwach lösend, wirkt sehr stark infolge des oben ausgeführten Vorganges.

b) Die Dauer der Einwirkung des Lösungsmittels beeinflußt die Positiv-Empfindlichkeit der Emulsion. Bis zu einer gewissen Grenze (jenseits derer man eine inkorrekte Wiedergabe erhält) laufen Wirkung des Lösungsmittels und Erhöhung der Positiv-Empfindlichkeit parallel.

c) Die für die Autochromplatten empfohlene Art der methodischen Entwicklung wurde sensitometrisch untersucht und hat sich als sehr zweckmäßig erwiesen.

---

[1]) Elon ist Monomethylparamidophenolsulfat.

Arthur C. Hardy und Fred H. Perrin befaßten sich mit der Sensitometrie des Chromatverfahrens („Journ. Franklin Inst." 205, 1928, S. 197), analog der Methode von Hurter und Driffield. Wegen der Unempfindlichkeit des Materials mußte mit einer Beleuchtung von 4000 Meterkerzen und mit Belichtungszeiten bis zu 25 Minuten gearbeitet werden. Die Ergebnisse werden in Kurven dargestellt.

Die längst bekannte Tatsache, daß konzentriertere Bichromatlösungen weicher arbeiten (kleineres Gamma, größerer Schwellenwert) als verdünnte, wird graphisch dargestellt; die Kurven schneiden sich in der Gegend der großen Dichten. Bekanntlich arbeiten lang aufbewahrte Bichromatschichten mehr und mehr schleierig; die Dichte der Schleier beträgt nach etwa 100stündiger Aufbewahrung 0,7 und steigt bei sehr alten Bichromatschichten auf die Dichte 1,5. Es werden die Angaben Eders bestätigt, daß die Variationen der Empfindlichkeit in einer feuchten Atmosphäre größer sind als in einer trockenen. Die Entwicklung der Chromat-Gelatine mit Wasser von verschiedener Temperatur zeigte, daß die Inertia in sehr heißem Wasser größer ist, als in kühlerem bei gleichbleibendem Gamma. Sie arbeiteten mit Eastmanschen Diapositiv-Platten, die sie samt den in ihnen enthaltenen Silberhaloiden in den Chrombädern sensibilisierten, trockneten, in Sensitometern belichteten, mit warmem Wasser entwickelten, dann das Silberhaloid mit Fixiernatron entfernten, wuschen und trockneten. Durch Tränken mit Teerfarbenstoffen (d'Ecarlate acide 2R Newport) machten sie die verschiedene Dicke der Gelatineschichten ersichtlich. Die verwendeten Platten besitzen sehr dünne Gelatineschichten; die Resultate sind also nicht für die dicken Schichten der gebräuchlichen Pigmentpapiere vergleichbar, die in den Regionen der stärkeren Dichten eine weit günstigere Verlängerung des geraden Teiles der charakteristischen Kurve ergeben.

Clarence E. Weinland untersuchte nach „Journ. Opt. Soc. Amer." 15, 1927, S. 337, die Wirkung intermittierender Belichtung mit monochromatischem Licht bei verschiedenen Wellenlängen zwischen 2537 und 4385 AE. Das Licht einer Quecksilberquarzlampe wurde um bekannte Beträge durch einen Satz Drahtnetze geschwächt; dann ging der Lichtstrahl durch einen rotierenden Sektor und wurde auf dem Spalt eines Quarzspektrographen abgebildet. Die Eastman-Speedway-Platten zeigten nur einen sehr geringen, von der Wellenlänge unabhängigen Intermittenzeinfluß, während er bei den Wratten Panchromatic und Cramer Contrast-Process-Platten recht beträchtlich war und mit der Wellenlänge zunahm. Die von Brush behauptete Verstärkung des latenten Bildes existiert nach Weinland nicht. Bei der Nachprüfung der Weberschen Versuche zeigte sich, daß die Intermittenzwirkung in der gleichen Richtung liegt wie die Reziprozitätswirkung, aber weniger groß ist. Eine enge Beziehung zwischen beiden Wirkungen ist vorhanden. War die Platte vorher exponiert, so war die Intermittenzwirkung verringert, und wenn die vorherige Exposition das latente Bild

an den Fuß des geradlinigen Teils der Schwärzungskurve brachte, so war die Intermittenzwirkung fast völlig verschwunden. Die Verknüpfung der Intermittenzwirkung mit der Zone der Unterexposition zeigte sich ferner durch die Tatsache, daß der Unterschied zwischen den Kurven konstanter und intermittierender Beleuchtung bis zum Fuße des geradlinigen Teils der Schwärzungskurve zunimmt und dann konstant bleibt. („Physik. Ber." 1928, S. 736; auch „Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 1831 und II, S. 1852.)

Über die sensitometrische Prüfung der Eignung von Farbstoffen als Sensibilisatoren und Desensibilisatoren s. Eder, Handb. d. Phot. III, 4 (1929), Kap. XXV.

Zeit- und Intensitätsskalen. In „Phot. Ind." 1928, S. 113, befaßt sich Felix Formstecher mit der von Kron angegebenen Gleichung (Eders Jahrbuch 1914, S. 7) kritisch und führt aus, daß, wenn sein Kriterium mit den Versuchsergebnissen stimmen würde, man die Kronsche Formel wenigstens für eine gute Annäherung an das wahre Schwärzungsgesetz halten könnte. Leider lehren aber alle neueren Arbeiten, daß das Umgekehrte der Fall ist. Der Gradient nimmt mit steigender Intensität zu![1]) Auch im Auskopierprozeß gilt das gleiche Gesetz.

Aber auch die in den beiden Kronschen Formeln enthaltene Annahme der Invarianz der Zeitskalen hat sich nicht allgemein verifizieren lassen. Die zitierte Arbeit von L. A. Jones führt zahlreiche Ausnahmefälle an. Jones hat nachgewiesen, daß der Schwarzschild-Exponent p nicht nur intensitätsvariabel ist, sondern auch im gleichen Intensitätsbereich, je nach der gewählten Vergleichsdichte, variabel ist. Diese Betrachtungen lehren, daß sowohl Zeit- als Intensitätsskalen intensitätsvariant sind, und erklären, warum es bisher nicht gelungen ist, ein Schwärzungsgesetz aufzustellen, das das Verhalten aller photographischen Materialien einwandfrei mathematisch zu formulieren gestattet.

Einen mechanischen Behelf zum Entwickeln sensitometrischer Platten beschreiben Olaf Bloch und H. Horton in „Phot. Journ." 1928, S. 352.

Standard-Entwickler für Sensitometrie. Der am VI. Photogr. Kongreß in Paris (1925) vorgeschlagene Pyrogallol-Standard-Entwickler zeigt den großen Nachteil, daß er ein gefärbtes Silberbild gibt und in der Praxis wenig gebraucht wird.

Paramidophenol-Entwickler für Sensitometrie. Das Paramidophenolhydrochlorid (salzsaures Paramidophenol) ist leicht rein herzustellen, gibt neutralgraue und schwarze Silberniederschläge, wird von Bromid wenig beeinflußt und gibt unverzerrte charakteristische Kurven. Mit Hinweis auf diese Vorzüge schlugen S. E. Sheppard und A. P. H. Trivelli am VII. Internationalen Photogr. Kongreß in London (1928) den Paramidophenol-Entwickler mit Natriumkarbonat

[1]) Vgl. insbesondere L. A. Jones, E. Huse und V. C. Hall (III) (Nr. 253) nach Sc. et. Ind. 1926, S. 122 und J. Hrdlicka, Casopis matem. a fysiky, Bd. 56 S. 45 nach Sc. et Ind. phot. 1927, S. 3.

als einen Standard-Entwickler für Sensitometrie von Bromsilbergelatineplatten mit nachstehender Zusammensetzung vor:

Salzsaures Paramidophenol	7,25	g
Natriumsulfit (wasserfrei)	50	g
Natriumkarbonat (wasserfrei)	50	g
Wasser, auffüllen bis	1000	ccm.

Um die Bildung von Luftblasen zu vermeiden, kann 5% des Wassergehaltes durch Alkohol ersetzt werden. Man erhält praktisch bei den gebräuchlichen Emulsionen dieselbe Empfindlichkeit wie mit dem Metol-Hydrochinon-Entwickler und etwas mehr als mit Pyrogallol. Der Schleier nimmt bei Pyrogallol rascher zu als mit dem Paramidophenolentwickler. Die Entwicklungsgeschwindigkeit ist mit Paramidophenol etwas geringer als mit Pyro oder Metol-Hydrochinon. Da jedoch die Maximaldichte bei Gamma unendlich bei Emulsionen höchster und mittlerer Empfindlichkeit bei 20° C, sowie bei photomechanischen Platten schon in 16 Min. erreicht wird, so arbeitet er als Standard-Entwickler nicht zu langsam. („Phot. Ind." 1928, S. 805.)

Verwendung von Farbentafeln zur Prüfung der Farbenempfindlichkeit photographischer Platten.

Für Zwecke der praktischen Plattenprüfung benutzt man seit langer Zeit Pigmentfarben in Form von Farbentafeln, z. B. die Farbentafeln der Farbwerke in Höchst a. Main, die Ilford-Tafel der Ilford-Gesellschaft in London und die Agfa-Farbentafel der Agfa in Berlin. Zur Kennzeichnung der Farben muß man deren Farbton (mittlere Wellenlänge oder Farbnummer) und den Reinheitsgrad (Weiß- und Schwarzgehalt) kennen. Ferner muß zum Vergleich mit der photographischen Wirkung das optisch gemessene Reflexionsvermögen der Farbe bekannt sein.

Grundlegende Versuche über die Sensitometrie mit Farbentafeln stellte Leopold Bloch an und veröffentlichte sie in seiner Abhandlung „Die Aktinität der Nitralampe und ihre Messung" („Kinotechnik" 1928, S. 317; „Licht und Lampe" 1928, S. 873 und 915). Hierüber ist auch in Eders Monographie „Die Sensitometrie und photographische Photometrie" (III. Band, 4. Teil von „Eders Ausführlichem Handbuch der Photographie" 1929) berichtet, so daß wir uns hier mit einer kurzen Inhaltsangabe begnügen können:

Die Agfa-Tafel, die neben 10 verschiedenfarbigen Feldern ebensoviele graue Felder von annähernd entsprechendem Reflexionsvermögen enthält, wird auf dem zu untersuchenden Platten- oder Filmmaterial aufgenommen und die Schwärzung der einzelnen Bildfelder mit einem der gebräuchlichen Schwärzungsmesser ermittelt. Die Messungsergebnisse für die grauen Felder geben in Abhängigkeit vom Reflexionsvermögen der Felder aufgetragen einen Teil der Schwärzungskurve des untersuchten Materials. Man kann hieraus entweder die Empfindlichkeit des Materials, oder bei Belichtung desselben Materials mit ver-

schiedenen Lichtquellen, die Aktinität der untersuchten Lichtquellen bestimmen, wenn die Beleuchtungsstärke und die Belichtungszeit bei den verschiedenen Aufnahmen jeweils festgestellt wird.

Die Schwärzungsmessung der Bilder der farbigen Felder läßt einen Schluß auf den Grad der Helligkeitstreue bei der Wiedergabe verschiedenfarbiger Gegenstände zu. Aus dem Vergleich der Schwärzung der farbigen und gleichhellen grauen Felder ergeben sich Werte, die als Kurven für das Aktinitätsverhältnis der verschiedenen Farben aufgetragen werden können. Das Verhältnis des Maximal- und Minimalwerts dieser Kurven gibt eine Zahl, welche die Farbentreue des Platten- oder Filmmaterials für die jeweils zur Belichtung benutzte Lichtquelle darstellt. In dieser Weise wurde eine größere Zahl von Untersuchungen mit gewöhnlichen, orthochromatischen und panchromatischen Platten und Filmen bei Benutzung der hauptsächlich für photographische Zwecke in Frage kommenden Lichtquellen ausgeführt. Die Endergebnisse der Untersuchungen sind in einer Tabelle zusammengestellt. Sie enthält die Aktinität und die aktinische Lichtausbeute der verschiedenen untersuchten Lichtquellen bei Benutzung gewöhnlicher und panchromatischer Filme; ferner ist jeweils der Grad der Farbentreue angegeben, der hierbei erhalten wurde. Die mit der Verwendung gasgefüllter Metalldrahtlampen (Nitralampen) bei panchromatischen Filmen zu erzielenden Vorteile gehen aus den Untersuchungsergebnissen deutlich hervor.

Es wurde ferner der Einfluß von Gelbfiltern auf die Aktinität und die Farbentreue untersucht und in Kurven dargestellt. Die Untersuchung der aufgenommenen Filme oder Platten kann auch auf einer Projektionswand mit Hilfe eines der bekannten Beleuchtungsmesser vorgenommen werden und führt dann annähernd zu denselben Ergebnissen wie bei der genaueren Schwärzungsmessung.

In neuerer Zeit befaßte sich Karl Schaum in seiner Abhandlung über „Reflexionsspektroskopie" mit diesem Gebiet und bediente sich visueller Beobachtungsmethoden der quantitativen Spektralphotographie („ZS. f. wiss. Phot." 26, 1928, S. 97).

Über die Sensitometrie der Lichthofbildung, der Solarisation usw. siehe Eder, Ausführl. Handbuch der Photographie Bd. III, 4. Teil (Halle a. S., Wilhelm Knapp 1929).

Schwärzungsgesetz.

In Hurter und Driffields System der charakteristischen Kurven bezeichnet Renwick (s. Eders Jahrbuch 1913, S. 119) den Abstand des Anfanges der Schwärzungskurve bis zum Schnittpunkt mit der geradlinigen Dichteachse (Inertia) mit dem englischen Worte „Cut". O. E. Conklin („Journ. Optic. Soc. America" Bd. 17, 1927, S. 463) gebraucht statt des Wortes „Cut" für diesen Abschnitt die Bezeichnung „Straightness" („Enge" oder „Beschränktheit") und definiert dies als das Verhältnis zwischen dem Schwellenwert („threshold slope") und

Gamma. (Das entspricht dem „Fuß" in unseren deutschen Darstellungen.) Bei Kino-Diapositivfilmen fand Conklin, daß dieser Abschnitt („Straightness") im Mittel 1,1 des Logarithmus der zugehörigen Expositionen betrage.

Die Gesetze der photographischen Schwärzung für physikalische Entwicklung von Bromsilber-Gelatineplatten nach der Methode von Lumière und Seyewetz mittelst eines Niederschlages von Quecksilber untersuchten M. Hanot und H. Guillemet („Revue Optique" September 1928; „Science et Industrie Phot." 1928, S. 225).

Man kann mit der physikalischen Quecksilber-Entwicklung bei sehr verlängerter Belichtungszeit für Gamma den Wert 6 erhalten, aber bei der Entwicklung zu gleicher Dichte ist die gewöhnliche chemische Entwicklung der physikalischen Quecksilber-Entwicklung nach dem Fixieren überlegen.

Schwärzungsgesetz der photographischen Platte bei geringer Dichte. E. A. Baker setzte seine Versuche über die Abweichungen vom Reziprozitätsgesetz durch Versuche mit isochromatischen und unsensibilisierten Platten bei gefiltertem Licht fort. Er versuchte, die Ergebnisse auf Grund des Massenwirkungsgesetzes zu deuten, wobei die Lichtquanten wie reagierende Moleküle behandelt werden. Es gelingt die empirisch gewonnenen Formeln rechnerisch wiederzugeben, wenn man das Vorhandensein von zwei verschiedenen lichtempfindlichen Stoffen annimmt. („Proceed. Roy. Soc. Edinburgh" Bd. 47, S. 34.)

Die Schwärzungskurven photographischer Platten in bezug auf Einsteins Grundgesetz behandelt Fritz Weigert in „Phot. Korr." 1929, S. 65. Nach dem von Einstein ausgesprochenen photochemischen Grundgesetz sollte die Anzahl der Silberkeime im latenten Lichtbild und daher auch die Schwärzung einer entwickelten Bromsilbergelatineplatte linear mit der absorbierten Lichtmenge anwachsen, während in Wirklichkeit die Schwärzungskurve stets den bekannten S-förmigen Verlauf hat.

Über das Schwärzungsgesetz der photographischen Platte berichten W. Seitz und M. J. Nacken in „Verh. d. D. Phys. Ges." 8, 1927, S. 41; ref. in „Physik. Ber." 1928, S. 1013. Für Kathodenstrahlen, deren Voltgeschwindigkeit zwischen 7000 und 10 000 variierte, wurde unter Messung der Elektronendichte i und der Expositionszeit t die Schwärzung S einer Agfa-Kontrastplatte ermittelt. Die Schwärzung ergab sich für gegebene Geschwindigkeit der Elektronen nur abhängig von dem Produkt $i \cdot t$. Die Schwärzungskurven sind verschieden von denen für Licht und Röntgenstrahlen. Die Silberkörner der entwickelten Platte liegen in einer dünnen Oberflächenhaut.

Das Schwärzungsgesetz für das Licht elektrischer Funkenentladungen studierten M. Hanot und H. Guillemet (Comp. Rend, 1928, Bd. 186, S. 1048). Für eine gegebene Intensität bei der Exposition mit nicht intermittierenden und interrimitierenden Fun-

kenentladungen ergab sich ein gleichbleibendes Gamma für den Wellenbezirk 415—537.

Über die Wahl der Koordinaten für die charakteristische Kurve schreibt Felix Formstecher in „Phot. Ind." 1928, S. 263. Es ist als eine überaus glückliche Lösung des Problems zu betrachten, daß Hurter und Driffield den Logarithmus der Exposition als Abszisse wählten, wodurch der praktisch in Betracht kommende Teil der Kurve (vom Schwellenwert bis zur maximalen Dichte) auf einem annähernd quadratischen Blatt dargestellt werden kann.

Diese Darstellung bietet aber meßtechnisch noch einen weiteren Vorteil. Wenn man von dem stets gekrümmten Anfangsabschnitt der Kurve absieht, verläuft der größte und praktisch wichtigste Teil der Kurve mehr oder weniger geradlinig. Erst am oberen Ende dieses Abschnitts biegt die Kurve wieder um, um sich einer Parallelen zur Abszissenachse zu nähern. Dieser an der gekrümmten Form ohne weiteres erkennbare „Überexpositionsabschnitt" gibt uns ein einfaches Kriterium dafür, bei welcher Exposition wir mit der Auswertung und Aufzeichnung weiterer Schwärzungsstufen aufhören dürfen.

Aber nicht nur der Gesichtspunkt der Meßtechnik, sondern auch die Erleichterung der Ablesung der Tonwiedergabe spricht für die Wahl der Hurter und Driffieldschen Koordinaten. Bezeichnet E die Exposition, D die Dichte, so ist die (im Positiv) identische Tonwiedergabe gekennzeichnet durch die Bedingung

$$E = 10^{-D} \text{ oder } D = -\log E$$

(Daß der subjektive Eindruck auch von der Unterschiedsempfindlichkeit abhängt, und demnach diese Bedingung nur für eine Goldbergkonstante = 1 vollkommen streng gilt, soll hier außer Betracht bleiben.)

Die ideale Bildkurve ist also, da $\frac{-d\,D}{d \log E} = 1$, eine im Winkel von 45° ansteigende Gerade. Wir können daher an dem geradlinigen Abschnitt der Kurve, dessen Anstieg $\gamma = \frac{d\,D}{\log E}$ ist, ohne weiteres erkennen, ob die Tonwiedergabe korrekt ist oder nicht, und in letzterem Fall, ob das Bild hart ist ($\gamma > 1$) oder weich ($\gamma < 1$).

Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus dem Weber-Fechnerschen Gesetz, dem zufolge der Unterschied zweier Empfindungen als gleich merklich geschätzt wird, wenn das Verhältnis der Helligkeiten, also die Differenz ihrer Logarithmen gleich bleibt. Vorausgesetzt also, daß, wie es meist der Fall ist, die reproduzierten Beleuchtungsstärken zwischen zirka 30 und zirka 1700 Lux liegen, können wir also die charakteristische Kurve parallel zur Abszissenachse verschieben. Kommen dabei zwei (auf verschiedenen Materialien) hergestellte Kurven zur Deckung, so können wir daraus ohne weiteres den Schluß ziehen, daß ihr Tonwiedergabevermögen das gleiche ist. Unterschiede können dann nur noch in bezug auf die Wiedergabe feiner Details, das Auflösungsvermögen, bestehen.

Messung der Dichte photographischer Objekte und dazugehörige Instrumente.

Über den Unterschied der Dichtenmessung an photographischen Niederschlägen bei Anwendung diffusen und gerichteten Lichtes. Von Ludwik Silberstein und Clifton Tuttle. Mitteilung Nr. 297 aus dem Forschungslaboratorium der Eastman Kodak Co. Schon Abney hat darauf hingewiesen, daß es einen Unterschied macht, ob man bei der Messung der Dichte eines photographischen Niederschlages eine diffus leuchtende Fläche oder gerichtetes Licht als Lichtquelle verwendet. Die Verfasser der vorliegenden Arbeit behandeln auf Grund theoretischer Erwägungen neuerdings dieses Thema und gelangen, auf tatsächlich durchgeführten Schwärzungsmessungen an Kinofilmen fußend, zu interessanten Ergebnissen, welche in Form von Tabellen zusammengestellt sind. („Phot. Korr." 1927, S. 255.)

Über Dichtemessungen mit Graukeilen ohne Photometer berichtet Th. Mendelssohn in „Atel. d. Phot." 1928, S. 66; eine Tabelle der Graukeildichten ($k = 0{,}401$) ist beigegeben. Er legt den Graukeil auf die zu messende Platte und kopiert dann auf ein beliebiges Papier eine bestimmte, ebenfalls beliebig gewählte Zeit. Dann kopiert man den Keil allein auf ein Papier aus derselben Packung im gleichen Abstand von der Lampe und mit derselben Belichtungszeit wie im ersten Falle. Vor dem Kopieren markiert man auf beiden Papieren die Stellen, an denen der nicht geschwärzte Teil des Keiles lag, durch Striche. Dann markiert man an beiden Papieren die Stellen der geringsten erkennbaren Schwärzung und mißt ihre Abstände in Millimetern von den vor dem Kopieren eingezeichneten Marken. Diese Abstände seien a_1 und a_2. In einer l. c. angegebenen Tabelle, die nur für Graukeile mit der Keilkonstante $k = 0{,}401$ gilt, findet man für die Abstände a_1 und a_2 die Dichten d_1 und d_2 des Graukeils. Man subtrahiert nun d_1 von d_2, wenn d_2 größer ist als d_1, sonst umgekehrt, und erhält die gesuchte Dichte d_x als Differenz der beiden gemessenen Dichten.

Eine vortreffliche Darstellung der „Sensitometrie" nach dem gegenwärtigen Standpunkt gibt Georges Moreau, Doyen de la Faculté des Sciences de Rennes, in seinem Buche „La Sensitometrie photographique et ses Applications", Verlag von Gauthier-Villars & Cie. — Masson & Cie., 55, Quai des Grands-Augustins — 120, Boulevard St.-Germain. Paris 1928, erste Auflage. Es ist ein Band der Encyclopédie Léauté.

Über die Addition der photographischen Dichten berichtet G. Tichow in „Bull. Acad. Sciences Leningrad" 1927, S. 511 bis 532. Wenn die durch die Lichtquellen A und B einzeln erzeugten Schwärzungen bekannt sind, wie groß ist die durch A und B gleichzeitig auf demselben Ort der Platte erzeugte Schwärzung? Dieses Problem wird empirisch gelöst, indem man als die Lichtquellen A und B zwei

Sterne benutzt. Andererseits kann die durch A + B bewirkte Schwärzung berechnet werden, sobald man die Abhängigkeit der Schwärzung von der Intensität der Belichtung kennt. Die beiden Methoden geben übereinstimmende Resultate („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 464).

Die Benutzung des photographischen Densitometers in der Radiographie besprechen John T. Norton und B. E. Warren in „Journ. Opt. Soc. America“, Bd. 13, 1926, S. 325; Cambridge, Mass. Inst. of Techn. Norton und Warren zeigen, daß durch Auswertung von Radiogrammen mit Hilfe eines photographischen Densitometers sich in befriedigender Weise die Größe von Diskontinuitäten der Materie bestimmen läßt. Norton und Warren benutzen ein thermoelektrisches Densitometer und leiten für die Galvanometerablenkungen eine von der Gesamtdicke des Materials unabhängige Beziehung ab. Die kleinste meßbare Änderung der Dicke von Bronze, Stahl und Aluminium war bzw. 0,002 cm, 0,003 cm und 0,006 cm. („Chem. Zentralbl.“ 1927, Bd. I, S. 324.)

Über ein Instrument zur Messung photographischer Schwärzungen berichten C. B. Bazzoni, R. W. Duncan und W. S. Mathews („Journ. Opt. Soc. Amer.“ 7, S. 1003, Nr. 11; ref. Koch, „Phys. Ber.“ 8, S. 535, 1927, Nr. 7). Das empfindliche Organ des Instrumentes ist eine Thalofidzelle nach T. W. Case („Phys. Rev. 15, 289, 1920). Da diese eine erhebliche Trägheit zeigt, kann nicht fortlaufend registriert werden, sondern die Schwärzung muß Punkt für Punkt mit eingelegten Ruhepausen beobachtet werden. Der Lichtzutritt wird mittels photographischen Verschlusses bewerkstelligt. Die dabei durch die an 45 Volt gelegte Zelle durchtretende Elektrizitätsmenge wird mit einem ballistischen Galvanometer gemessen („Phot. Ind.“ 1927, S. 1232).

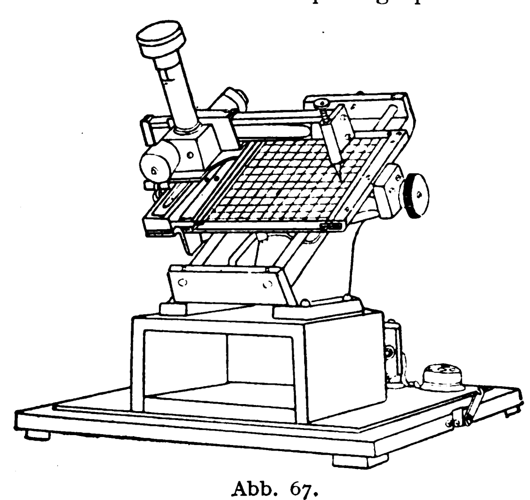


Abb. 67.

L. Lobel konstruierte eine geänderte Form von Goldbergs Densographen mit doppelten, starken und schwachen Graukeilen (Keilkonstante 0,5 und 0,2), um die Schwärzung der Periode der Unter- und Normal-Exposition gut bestimmen zu können; er stellte den Apparat (Abb. 67) im April 1926 in Paris aus („Science et Industr. phot.“ Mai 1926, S. 95) unter der Bezeichnung „Sensitophotometre enregistrateur“ (Abb. 66).

Die französischen Etablissements „Filmographe“ in Montrouge

(Seine) erzeugen einen Dichtemesser für kinematographische Zwecke unter dem Namen „Densitomètre Filmograph", wozu L. Lobel und J. Lefèvre eine Broschüre mit erläuternden Tabellen schrieben [1]). Auf einer Grundplatte (Abb. 68) stehen rechtwinklig zueinander zwei Lampengehäuse mit Halbwattlampen zu 25—50 Watt. Sie besitzen auf der gegenseitig zugekehrten Seite eine 2 mm große Öffnung für die austretenden Lichtstrahlenbündel, welche von einer zwischen ihnen auf der gleichen Grundplatte aufgesetzten Scheibe aufgefangen werden. Zur Betrachtung der letzteren ist eine besondere Lupe vorgesehen. Vor die Öffnung der einen Lampe wird das zu prüfende Negativ festgeklemmt. Vor der Öffnung der anderen ist ein Graukeil verschiebbar angebracht, durch den das Licht ebenfalls auf die Scheibe fällt; eine Skala am Graukeil gibt die Dichten an. Zur Messung geringer Dichten wird vor die Lupe ein grünes Glas eingeschaltet. Rezepte und Tabellen geben eine Grundlage für die Praxis (Kopierzeit bei verschiedenen Negativen, Wohl geeigneter Kopierpapiere oder Filme usw.).

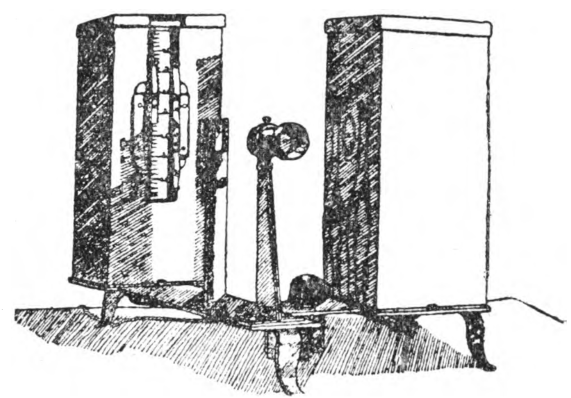


Abb. 68.

Sanger Shepherds Dichtemesser (Density Meter) wird in England viel verwendet. In seiner neuen verbesserten Form (Brit. Journ. Phot. 1928, S. 487) enthält er einen geeichten Graukeil, ein Opalglas zur Diffundierung des Lichtes im Kontakt, so daß Kopierdichten gemessen werden. Es können Negativflächen von 2 mm Durchmesser bezüglich Maximal- und Minimaldichte leicht gemessen werden, ebenso die Gradationen. Um die Kopierdichten und -Zeiten an der Hand dieses Instruments berechnen zu können, sind Tabellen beigegeben. Als Lichtquellen dient eine Halbwattlampe oder Magnesiumband. Der Apparat dient auch zur Berechnung der Exposition für Vergrößerungen usw.

W. B. Fergusons „Density Comparator" ist im „Phot. Journ." 1927, Bd. 67, S. 278 (auch „Phot. Ind." 1927, S. 702) beschrieben.

Auch beim Fergusonschen Dichtemesser (Abb. 69) steht ein geeichter Graukeil in Verwendung. Das Lampenhaus A enthält eine 30 Watt gasgefüllte Osramlampe B, deren Fassung in Schienen gleitet, um eine Adjustierung zu ermöglichen. Den Boden des Gehäuses bildet die Mattscheibe D, außerdem ist noch Platz zum Unterbringen von

[1]) Referat: Filmtechnik 1927, S. 233; Kinotechnik 1927, S. 152; aus Revue franc. Phot. et Cinema. März 1927.

Lichtfiltern vorhanden. 5 cm unterhalb des Lampenhauses befindet sich das Photometerrohr E, das zur Adjustierung nach vorn und hinten verschoben werden kann. Es enthält bei F und G zwei kreisförmige Öffnungen; unter F befindet sich ein rechtwinkeliges Prisma S und unter E ein modifizierter Abbe-Würfel J, der ein Reflexionszentrum von 2,5 mm Durchmesser besitzt. Diese beiden Vorrichtungen werfen das von den Öffnungen durchgelassene Licht in das Okular J und bilden das Photometerfeld. Über der Öffnung F befindet sich die Andrückvorrichtung K, die mit den Scharnieren M befestigt ist. Die beiden Führungen L gestatten es, sie hochzuheben, so daß man die zu messende Platte dazwischenschieben kann, unter die Andrückevorrichtung wird ein Opalglas O gelegt. Über der Andrückvorrichtung ist ein Schlitten P angebracht, der eine schwache Zusatzdichte von etwa 0,5 enthält. Diese wird nur dann benutzt, wenn Dichten gemessen werden, die kleiner als diejenigen sind, die auf dem Keil abgelesen werden können. Über der Öffnung G befindet sich eine Vorrichtung (Q) zur Aufnahme des Keilschlittens über dem Mittelpunkt derselben befindet sich ein Opalglas, an der einen Seite ein in Schienen gleitender Rahmen mit einer zweiten Zusatzdichte von ungefähr 0,1 und auf der anderen Seite ein Reflexionsprisma R, in dem die Teilung des Keiles deutlich abgelesen werden kann. Will man mit dem Instrument eine Dichtemessung vornehmen, so zieht man den Keil heraus und entfernt die beiden Zusatzdichten. Nachdem man die Lampe an das Stromnetz angeschlossen hat, stellt man den Apparat so ein, daß das Photometerfeld gleichmäßig beleuchtet ist. Darauf wird die zu messende Platte unter die Andrückvorrichtung geschoben und die Schwärzung durch Verschieben des Keiles gemessen. Mit dem Instrument können Dichten bis 2,5 gemessen werden.

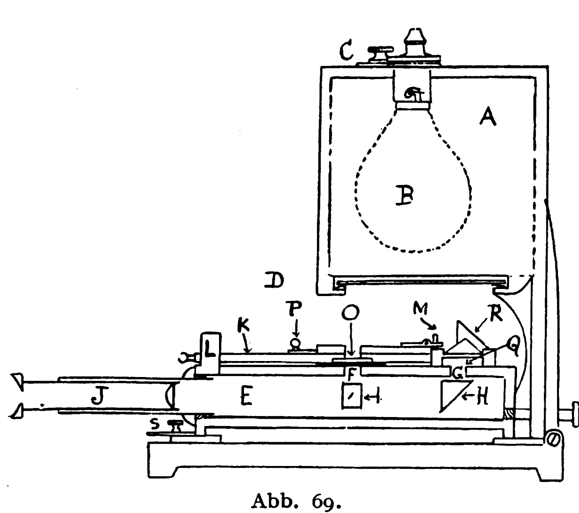


Abb. 69.

In Kinofilm-Laboratorien, namentlich in Amerika werden „Sensitometer‘ (richtiger gesagt Densometer) zur Bestimmung der richtigen Geschwindigkeit der Kopiermaschinen verwendet, um die Kopierdauer der Negativaufnahmen verschiedener Szenen (bei denen die Negativdichte variiert), anzupassen.

Sehr leistungsfähige Apparate dieser Art konstruierten C. E. Ives

und J. I. Crabtree (Mitt. Nr. 324 des Kodak-Research Labor. Rochester 1927; s. S. 000 d. J.). — Ein fest aufzustellendes „Densitometer" für Kinofilme konstruierten J. I. Capstaff und R. A. Purdy („A Compact motion picture Densitometer", Communication Nr. 331 des Kodak-Research Labor. 1927; auch „Die Kinotechnik", 1928, S. 267; Science et Industr. phot. 1928, Nr. 4). Man kann Dichten am Negativ zwischen 0 und 3,0 messen und kleine Bildflächen von $^1/_2$ mm Durchmesser erfassen. Eine Automobilscheinwerferlampe wurde sowohl als Vergleichslichtquelle als auch zur Beleuchtung des Films benutzt. Zur Lichtschwächung diente ein geeichter photographischer Graukeil von Kreisform.

F. C. Toy verbesserte seinen Dichtemesser (s. d. Jahrbuch 1921—1927, S. 675 durch Einführung einer Photozelle mit Röhrenverstärkung („Journ. scient. instr." 1927, S. 369). Hierdurch wird die photoelektrische Messung von Dichten oberhalb $D = 2$ ermöglicht.

Über ein neues Photodensitometer berichtet E. A. Harrington in „Journ. Oit. Soc. Amer." 16, 1928, S. 333. Es wurde ein direkt zeigendes registrierendes Densitometer mit einem einzigen Thermoelement und einem Drehspulgalvanometer geringen Widerstandes konstruiert und zur Messung der relativen Dichte der Photographien gewöhnlicher Spektren und Röntgenpulveraufnahmen benutzt. Bei dem Apparat erhält das photographische Negativ durch einen Motor eine langsame Bewegung rechtwinklig zu einem Lichtstrahl der ein horizontales Linsensystem durchsetzt. Gleichzeitig versetzt derselbe Motor eine Trommel mit photographischem Papier, auf das ein vom Galvanometer kommender Lichtstrahl konzentriert wird, in eine Bewegung solcher Geschwindigkeit, daß ein bestimmter Abstand auf der Trommel einem bestimmten Abstand auf dem Negativ entspricht. Da die Ausschläge des Galvanometers der Dichte des Negativs umgekehrt proportional sind, wird auf diese Weise die Dichteverteilung genau aufgezeichnet. („Phys. Ber." 1928, S. 205.)

Der Spektro-Densograph nach Goldberg wurde von Goldberg zusammen mit André Callier bereits im Jahre 1914 in Gent konstruiert. Er ist ein Apparat, der gestattet, die optische Dichte eines lichtdurchlässigen Mittels in den verschiedenen Spektralbereichen direkt aufzuzeichnen und stellt eine Erweiterung des einfachen Densographen dar, der nur die Dichte für das ganze sichtbare Spektralgebiet (weißes Licht) zu bestimmen gestattet. Man kann auch auf gefärbten Papieren und Stoffen im reflektierten Licht Farbenmessungen ausführen. Er dient ferner zur Untersuchung von Lichtfiltern und deren Absorptionskurven, wurde von Goldberg verbessert und wird von der Zeiss-Ikon A.-G. Dresden ausgeführt. Es sind der Monochromator und Photometer in einem Apparat vereinigt und ständig gegeneinander ausgerichtet; die Bestimmung der Spektralkurve wird während der Messung durch eine Registriervorrichtung durchgeführt. (Helmuth Schering, „Phot. Ind." 1929, S. 454.)

Goldbergs neuer Densograph mit Ansatz zum Ausmessen größerer Platten. Im Prinzip ist der Densograph auch in seiner neuen Form derselbe geblieben und die Schwärzungsmessung im Schlitten für Papier und Platten ist die gleiche.

Neu ist die Einrichtung zum Ausmessen größerer Plattenstücke: Die Beleuchtungslampe, die sich dicht hinter dem Schlitten befindet, wird herausgezogen und in den hinteren Bügel eingesetzt, wobei sie soweit als möglich nach vorn zu drücken ist. Das beigefügte Rohrstück enthält die abbildende Optik. Der Rohrstutzen wird in die Öffnung, in der sich vorher die Beleuchtungslampe befand, eingesetzt, wobei zu beachten ist, daß die Öffnungen des Auflagebleches über die Schraubenköpfe gesetzt werden. Zur Papiermessung in dieser Stellung wird die Beleuchtungslampe in das schräge Rohransatzstück eingesetzt; es muß dabei aber von der Lampe die kleine Kappe mit der Milchglasscheibe abgenommen werden. Bei dieser Beleuchtungsart können allerdings nur Papiere mit matter Oberfläche ausgemessen werden. Zum Festhalten der zu messenden Platten und Papiere dienen Klemmfedern.

Die Einstellung der beiden Meßfelder auf gleiche Helligkeit ist ebenfalls anders als im bisherigen Modell. Die Lichtquellen müssen so einjustiert sein, daß beim oberen Anschlag des Schlittens Helligkeitsgleichheit vorhanden ist. Durch Drehen des neben dem Schalter befindlichen Knopfes wird ein der Beleuchtungslampe des Vergleichskeiles vorgeschalteter Widerstand und damit deren Helligkeit verändert. Sollte in Ausnahmefällen die Helligkeitsregulierung durch diesen Widerstand nicht ausreichen oder zu grob sein, so kann man eine weitere Regulierung durch Herauf- oder Herunterschieben der Beleuchtungslampe des Vergleichskeiles erreichen. Die das Meßobjekt beleuchtende Lampe muß aber stets bis zum Anschlag vorgeschoben sein und darf nicht zur Regulierung benutzt werden, da sonst falsche Dichtewerte erhalten werden.

Ferner ist darauf zu achten, daß der Vergleichskeil stets an seinem hellen Ende und das Koordinatenpapier an der oberen und an der rechten Kante anliegt.

Das Hartmannsche Mikrophotometer wurde zuerst vom Sternwarte-Mechaniker Otto Toepfer in Potsdam hergestellt, später von den Askania-Werken A.-G. in Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88, einer Neukonstruktion unterzogen und dabei alle Instrumente mit Doppelokular und zwei Lummer-Brodhunschen Würfeln ausgestattet. Die Einstellung des Objektes wird dadurch wesentlich erleichtert und zuverlässiger, daß nach Einstellung der zu photometrierenden Stelle der Platte der Würfel nicht mehr verschoben zu werden braucht. Die Größe der Spiegel beträgt bei normaler Ausrüstung gesehen 0,1 × 1 mm und 0,5 mm rund. — Zur genauen Eichung der Meßkeile läßt sich in den vertikalen Lichtweg ein Nikol-System einschalten; Anbringung desselben Nikols in den horizontalen Lichtweg ist gleichfalls möglich. Die früher unmittelbar über der Platte befindliche Blende ist ersetzt worden durch Projektion einer auswechselbaren Blende von

unten her in die Schichtebene. Der früher nur zur Beleuchtung der zu photometrierenden Stelle dienende Lichtweg ist zu diesem Zwecke mit einem optischen System versehen.

Abb. 70 zeigt die verbesserte Ausführungsform des Hartmannschen Mikrophotometers mit Doppelokular Ampho 3 der Askania-Werke in Berlin.

Ein noch vollständiger eingerichtetes Mikrophotometer Ampho 4 der Askaniawerke besitzt einen Objekttisch, Positionskorrektion der Plattenauflage für Photogramme bis 20 × 24 cm.

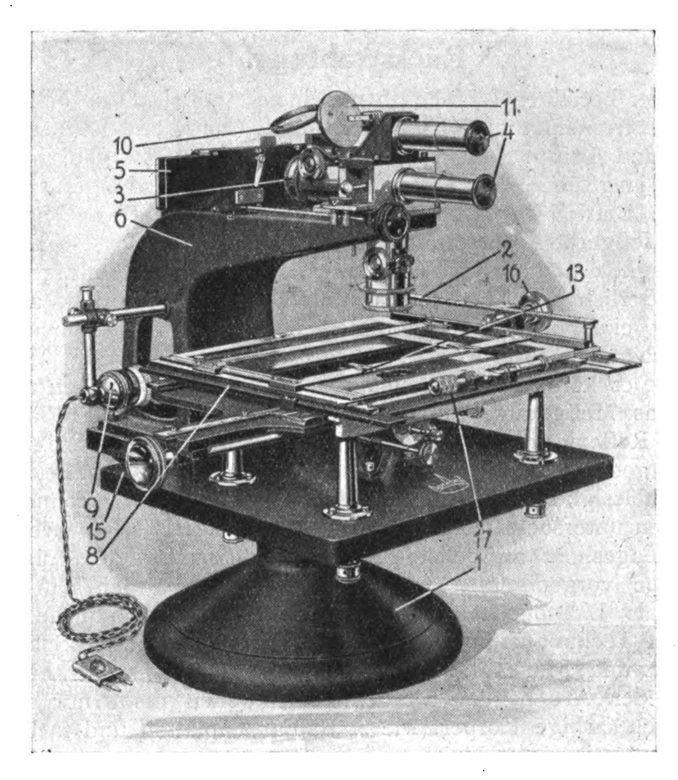


Abb. 70.

Über den photoelektrischen Meßapparat nach Kohl, ein Mikrophotometer hoher Empfindlichkeit, das von den Askaniawerken hergestellt wird, sowie über selbstregistrierende Mikrophotometer Ampho 7 nach H. Rosenberg, Askaniawerk; Molls Registrierphotometer, Fabrikant Kipp & Zonen, Delft; lichtelektrisches Kopier-Photometer der Optischen Werke Carl Zeiss in Jena, ein selbstregistrierendes Photometer mit lichtelektrischer Zelle von P. Lambert und D. Chalonge usw.) siehe Eder „Ausführl. Handb. d. Phot.“, Bd. III, 4. Teil, 1929.

Literatur.

Als separate Broschüre erschienen:

P. Lambert et D. Chalonge, „Microphotométre enregistreur a cellule photo-electrique" par Ed. Bouty 1926 (Herausgegeben von „Revue d'Optique", Paris, 3—5 Boulevard Pasteur).

Wilsey, R. B. und H. A. Pritchard, A comparison of X-Ray and white light exposures in photographic sensitometry Mitt. 257, Eastman Kodak Labor. Rochester 1925.

Apparate zur Messung der Durchlassung und Rückstrahlung.

Hierüber berichten L. Bloch in seinem Artikel „Das Unimeter, ein neues Instrument zur Messung der Durchlassung und Rückstrahlung" in „Licht und Lampe" 1928, S. 207 und 244 und L. Bloch und H. G. Frühling über das Unimeter als ein neues Meßgerät für den chemischen Betrieb in „Chem.-Ztg." 1928, S. 488. Das Unimeter genannte Meßgerät dient hauptsächlich zur Messung der Durchlassung, Durchsichtigkeit und des Reflexionsvermögens undurchsichtiger Stoffe. Es hat äußerlich die Form eines Mikroskopes und enthält als Meßvorrichtung ein Polarisationsphotometer. Die auf Reflexionsvermögen zu untersuchenden Stoffe werden entweder unter den Fuß des Meßgeräts gelegt, oder es können auch beliebige Stücke großer Flächen mit einer Linse in das Meßgerät projiziert und in diesem mit einer Fläche von bekanntem Reflexionsvermögen verglichen werden. Durchsichtige Körper werden an geeigneter Stelle in den Strahlengang eingeschaltet und auf ihre Durchlässigkeit geprüft. Außer festen Körpern können auch Flüssigkeiten untersucht werden. Die Messung des Reflexionsvermögens kann bei Tageslicht an beliebiger Stelle oder unter Benutzung einer Arbeitslampe vorgenommen werden. Zur Messung der Durchlässigkeit wird als Lichtquelle die Opalglühlampe benutzt. In der photographischen Technik kann das Unimeter zur Messung der Schwärzung von Platten und Filmen, sowie von photographischen und Lichtpauspapieren jeder Art benutzt werden. Es können nicht nur farblose, sondern auch farbige Körper, wie z. B. Farbenplatten und farbige Reproduktionen mit dem Unimeter geprüft werden. In diesem Falle erfolgt die Messung in den drei Farben Rot, Grün und Blau; hierzu dienen drei in das Okular des Meßgeräts eingebaute Farbmeßgläser. (Vgl. auch Eder „Ausführl. Handb. d. Phot.", Bd. III, 4. Teil, 1929, S. 310 und 320.)

Optik.

Gedanken der alten griechischen Philosophen über die Natur des Lichtes, mit einem Ausblick auf die aktuellen Lichtprobleme siehe W. Tombrock. (Chemical News and Journal of Industrial Science 1928, 6. VII.)

Über Goethes Anschauungen über das Glas berichtet F. H. Zschacke in „Glastechn. Ber.", Bd. 6, S. 89—96. Es werden Beispiele von Goethes Anschauungen über Geschichte, Optik und Einfluß der chemischen Zusammensetzung der Wärmeabsorption, der Färbungen, Angreifbarkeit, Spannungen und der Konstruktion des Glases wiedergegeben, die von einem tiefen Verständnis für zum Teil heute ganz moderne Anschauungen sprechen („Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 98).

B. Long in Paris setzt nach seinem englischen Patent 264 490 vom 10. Januar 1927 den Ansätzen von Kalk-Soda, z. B. Fensterglas, bis zu 3% Bleioxyd oder bis zu 2% Titanoxyd zu; diese Zusätze verhindern die Färbung des Glases bei langer Bestrahlung durch Sonnenlicht.

Über das Quarzglas und seine Verwendung in der chemischen Industrie s. A. Matagrin in „Rev. d. chim. industr." (Paris) 1928. S. 178.

H. A. Lorentz „Vorlesungen über theoretische Physik", Bd. I (Akad. Verlagsgesellschaft, Leipzig) enthält die „Theorie der Strahlung", bearbeitet von A. D. Fokker, nach der 2. holländischen Ausgabe in Deutsch übersetzt von D. G. I. De Haas-Lorentz. X, 81 S., 17 Abb.; gbd. RM.7,80.

Über das Intensitätsproblem und Lichtquantentheorie (Der Comptonsche Streuprozeß) siehe Fritz Sauter (Zentral-Röntgeninst. d. Univ. Innsbruck) in „ZS. f. Physik", Bd. 52, 1928, S. 225.

Das optische Analogon zum Comptoneffekt. C. V. Raman und K. S. Krishnan (Calcutta) zeigen in „Nature", Bd. 121, S. 711, an Aufnahmen, daß bei Streuung von Licht einer Quecksilberlampe an einer Flüssigkeit, z. B. Toluol, neben den ursprünglichen neue Linien größerer Wellenlängen auftreten. Durch Ausblenden einzelner Linien der auffallenden Strahlen lassen sich neue entstehende und ursprüngliche Linien einander zuordnen. Es wird angenommen, daß ein einfallendes Lichtquant ganz oder teilweise gestreut werden kann und so entweder die ursprüngliche oder eine längere Wellenlänge gibt. Dies wird dadurch bestätigt, daß die Frequenzverminderung ungefähr der ultraroten Absorptionslinie entspricht; auch ist die Verschiebung für verschiedene Moleküle etwas verschieden. („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2037.)

Über einen neuen Typus sekundärer Strahlung berichten C. V. Raman und K. S. Krishnan in „Nature", Bd. 121, S. 501—502. Wenn man annimmt, daß die Comptonsche „unmodifizierte" Röntgenstreustrahlung einem normalen oder mittleren Zustand der Atome oder Moleküle entspricht, während die „modifizierte" Röntgenstreustrahlung Schwankungen aus diesem Zustand entspricht, so sollten dementsprechend auch bei der Streuung von gewöhnlichem Licht zwei verschiedene Typen von Streustrahlung auftreten. Diesen Effekt haben Raman und Krishnan sowohl in staubfreien Fällen

und in Dämpfen beobachtet („Chem. Zentralbl.“ 1928, I. S. 2677). — Der von Raman und Rao und von Krishnan verfolgte Effekt der „modifizierten Streustrahlung“ findet sich bei etwa 80 Flüssigkeiten bestätigt. Die Erscheinung unterscheidet sich von der Fluoreszenz in der Intensität und dadurch, daß die Polarisation dieser Strahlung ungewöhnlich stark ist. Es wird das durch Streuung des Quecksilberlichts unterhalb 4358 AE. aus der Quarzlampe mit flüssigem Benzol gewonnene Strahlungsspektrum beschrieben; in der gestreuten Srahlung findten sich für jede eingestrahlte Linie zwei oder mehr, in Analogie mit dem Comptoneffekt. Die Erscheinung wird dahin erklärt, daß das einfallende Strahlungsquantum teilweise durch ein Molekül absorbiert, der Rest gestreut wird, was mit der Theorie von Kramers und Heisenberg verträglich erscheint. („Chem. Zentralblatt‘ 1928, I, S. 3038.)

Y. Rocard fand („Compt. rend.“ Bd. 186, S. 1107), daß die neuen diffusen Strahlen nicht dieselbe Wellenlänge wie die einfallenden Strahlen haben.

Bei der Kosmos-Gesellschaft in Stuttgart erschien ein Kosmos-Baukasten „Optik“ für Unterrichtszwecke (ausf. bespr. von K. Wiedemann in „Photomarkt“ 1928, S. 459, m. Abb.).

Für weite Kreise der wissenschaftlichen Photographie ist von Wert das „Handbuch der physikalischen Optik“ von E. Gehrcke, dessen separat erschienener Band II (1927, Verlag von J. A. Barth in Leipzig) folgende Kapitel enthält:

Die chemischen Wirkungen des Lichtes (von Bonhoeffer); die Bromsilberplatte und die Theorie des latenten Lichtbildes und der Entwicklungsprozeß, Schwärzungsgesetze usw. (von W. Meidinger); Technische Reproduktionsverfahren (von O. Mente); die Farbenphotographie (von Lehmann); Spektralanalyse (von E. Einsporn, G. Hansen und K. W. Meißner); Phosphoreszenz, Fluoreszenz und chemisches Reaktionsleuchten (von R. Tomaschek).

Prof. Fritz Weigert, Optische Methoden der Chemie. Mit 341 Abbildungen im Text und auf 16 Tafeln und mit einer farbigen Tafel. Leipzig 1927, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis geb. 38 RM.

Das Buch enthält folgende Abschnitte: Allgemeine Bemerkungen über optische Instrumente und ihre Verwendung; Lichtquellen; Strahlenfilter; photographische Operationen; Spektroskopie; Photometrie; Spektralphotometrie; Kolorimetrie und Nephelometrie; Farbenmessung; Energiemessungen; photochemische Messungen; Mikroskopie und Ultramikroskopie; Bestimmung der Lichtbrechung; Analyse von polarisiertem Licht; Untersuchung schwacher Lichterscheinungen, Lumineszenz; verschiedene Tabellen. Es gibt über viele, dem Photographen wichtige Erscheinungen, Vorgänge und Einrichtungen gründlichen Aufschluß.

Im selben Verlag erschien: Arthur Haas, Materiewellen und Quantenmechanik. 1928. Preis brosch. 6,50 RM., gbd. 7,50 RM.

Literatur.

Über Wellenoptik und Polarisation s. Handbuch der Experimentalphysik Bd. 18. Leipzig, Akad. Verlagsgesellschaft 1928.

Hallut, A., L'optique photographique. 32 S. Brüssel, M. Devaivre. 1928.

Photographische Chemie.

In „Phot. Ind." 1928, Heft 4—7, bespricht Phil. Strauß, was der Photohändler von den Chemikalien unbedingt wissen muß. Es werden Begriffe wie Reinheit, Konzentration erklärt und die Bedeutung der Verunreinigungen der Einflüsse von Licht, Luft, Wasser, Alter und Lagerung erläutert. Dann wird auf die verschiedenen Arten der Verpackung eingegangen und auf die Bedeutung rationeller Lagerung und Aufbewahrung hingewiesen. Zum Schluß wird auf die photographisch wichtigsten Chemikalien im einzelnen näher eingegangen und ihre Eigenschaften erläutert.

O. Hönigschmid bestimmte im Atomgewichtslaboratorium in München mit mehreren Mitarbeitern das Atomgewicht des Silbers, welches dem international gültigen Wert Ag = 107 880 entspricht. Zur gleichen Zahl kam auch Moles, indem er aus den von verschiedenen Forschern mit hoher Präzision bestimmten Verhältnissen Ag:AgCl und Ag:AgBr das Atomgewicht des Silbers unter Benutzung der nach rein physikalisch-chemischen Methoden unabhängig vom Silber bestimmten Atomgewichte der beiden Halogene berechnete, während T. W. Richards auf Grund seiner mit Willard durchgeführten Untersuchung dem niedrigeren Werte Ag = 107 872 den Vorzug gibt. (Ausf. in „Phot. Ind." 1928, S. 671.)

Das Natriumhydrosulfit (Blankit), welches zum Regenerieren erschöpfter Fixierbäder und zur Wiedergewinnung des Silbers aus solchen Bädern dient, ist außerordentlich zersetzlich. Die I. G. Farbenindustrie bringt Hydrosulfit, welches bei Abwesenheit von Feuchtigkeit eine fast unbegrenzte Haltbarkeit besitzt, in den Handel. Eine 10%ige Lösung von Blankit, durch 4 Minuten einwirken gelassen und dann mit frischer Lösung zweimal 2 Minuten fortgesetzt, dient zur Reinigung von eingetrockneter Tinte in Hartgummifüllfedern. („Chem. Ztg." 1928, S. 123.)

E. Merck in Darmstadt bringt neben der bekannten Stangen- und Stückenware Ätzkalium und Ätznatrium in Plätzchen- oder Pastillenform (in rotulis) von etwa 5 mm Durchmesser in den Handel. Diese als „Ostan" bezeichneten Plätzchen haben den Vorzug des leichten Abwiegens kleinster Mengen, ohne daß die Ware zerkleinert werden muß und dadurch mit der Luft lange in Berührung kommt. Durch diese kleine Form ist auch die Löslichkeit eine raschere.

Äther kann 8 Monate lang aufbewahrt werden, ohne an Güte zu verlieren, wenn ihm Pyrogallol oder übermangansaures Kali zugesetzt wird, wie S. Palkin und R. R. Watkins in der American Chemical Society mitteilten. („Chem. Ztg." 1929, S. 71.)

Weiteres über Explosionsgefahren beim Glasversilbern berichtet W. Friedel unter Anführung zahlreicher Fälle und Literaturhinweis in „Centralztg. für Optik und Mechanik" Bd. 49, 1928, S. 73.

Die Cheminova-Gesellschaft in Berlin benützt zur Absorption der flüssigen Lösungsmittel in chemischen Betrieben ein von ihr ausgearbeitetes Kresol-Verfahren (s. Bodewig, „Zs. f. ges. Schieß- und Sprengstoffwesen" Bd. 22, S. 166).

Literatur.

W. Nauck, Fabrikation und Prüfung der photographischen Materialien. — E. Lehmann, Die Prüfung der photographischen Materialien. VIII, 282 S. mit 111 Abbildungen. 1928, gr. 8°. (Vogel: Handbuch der Photographie. Band 1, Teil 2.) Berlin, Union Deutsche Verlagsgesellschaft.

Grundzüge der photographischen Chemie. Lw. RM. 12,— Berlin, Kodak G. m. b. H. 1927. RM. 1,—.

Samec, M., Prof. Dr., Kolloidchemie der Stärke. Bd. II vom Handbuch der Kolloidwissenschaft. Dresden, Th. Steinkopff, 1927.

Photographic chemist, The. A concise guide to chemists carrying on a photographic department. 60 p. 1928, kl. 8°. sh. 3/6.

Southwort, J. und T. J. Bentley, Photographic chemicals and chemistry. London, Henry Greenwood & Co., 1927.

Schweitzer, G. Ing., Entretiens familiers sur la Chimie photographique. IV, 204 S. Paris, J. De Francia 1927. frs. 15,—.

Photochemie.

E. Warburg behandelt im „Handbuch der Experimentalphysik" (Leipzig, Akad. Verlagsgesellschaft, 1928) Bd. 18 den Abschnitt „Photochemie".

Über die Photochemie fester Stoffe vom Standpunkte der Quantentheorie hielt L. Hock (Gießen) auf der 40. Hauptversammlung deutscher Chemiker in Essen (1927) einen Vortrag; anschließend daran besprach H. Stintzing (Gießen) die Erforschung der photographischen Schicht und die Forschung mit ihrer Hilfe (s. die Ref. in „Österr. Chem.-Ztg." 1927, S. 137/38).

Auf der 33. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft in München, 1928 („Chem.-Ztg." 1928, S. 421) berichtete G. Scheibe (Erlangen) über die Übergänge zwischen verschiedenen Bindungsarten auf Grund der Lichtabsorption im gelösten und kondensierten Zustand, über die Lichtabsorption von Lösungen starker Elektrolyte. H. v. Halban und H. Sponer (Göttingen) über Lichtabsorption und Bindungsart von Molekülen der Gase und Dämpfe.

In „Journ. physical. Chem." 1927, 31, S. 1732—36 veröffentlicht L. T. M. Gray seine Studien über die photochemische Versuchstechnik („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 380).

Der Elementarmechanismus von photochemischen Vorgängen wird von Victor Henri und René Wurmser ein-

gehendst erörtert („Journn. Physique Radium", 8, 289). Nach dem Einstein-Gesetz ist die Anzahl von Molekülen, die in einer photochemischen Reaktion reagieren, gleich der in der gleichen Zahl absorbierten Quanten. Die meisten photochemischen Reaktionen folgen diesem Gesetz nicht. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist nicht umgekehrt proportional der Frequenz der absorbierten Strahlung. Jedoch wird diese Reaktion gebildet durch eine Reihe von Teilreaktionen, von denen die erste, das elementare photochemische Phänomen, dem Einsteinschen Gesetz gehorcht. Dieses Phänomen kann in einer einfachen Anregung der Moleküle, einer vorausgehenden Dissoziation oder einer Dissoziation bestehen. Gemeinsam mit der Untersuchung der Fluoreszenz, der Reaktions-Energie, des Einflusses der Temperatur und der Konzentration auf die Geschwindigkeit, der Einwirkung von Fremdgasen gestattet dann die Analyse des Absorptionsspektrums zu unterscheiden, welcher der drei oben genannten Arten das Phänomen entspricht. Es werden die bekannten photochemischen Reaktionen unter diesem Gesichtspunkt betrachtet und das Einsteinsche Gesetz bestätigt gefunden („Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 1672).

S. C. Lind weist auf die Analogie zwischen photochemischen Reaktionen und durch Ionisationsprozesse (z. B. bei Bestrahlung mit Alpha-Strahlen) eingeleiteten Reaktionen hin. In beiden Fällen vollzieht sich der Primärprozeß an einem einzelnen Elektron. Während es sich bei der Ionisation um die völlige Abtrennung des Elektrons handelt, wird durch die Absorption eines Lichtquants ein Elektronenübergang in eine energiereichere Bahn, also eine Art innerer Ionisation bewirkt. Lind geht kurz auf die wenigen Reaktionen ein, für die sowohl die Ausbeuten pro absorbiertes Quant als auch die pro entstandenes Ion gemessen worden ist. Der bisher hierbei festgestellte Parallelismus ist als Stütze für die Gültigkeit des Einsteinschen Gesetzes für den Primärprozeß anzusehen („Journn. physical. Chem." Bd. 32, S. 573—75; ref. „Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2699).

Guido Beck führt in „ZS. f. Physik." Bd. 41, S. 443 zur Theorie des Photoeffektes aus, daß sich diese aus der Schroedingerschen Wellengleichung ableiten läßt; dabei ergibt sich die Einsteinsche Gleichung und die räumliche Verteilung der austretenden Photoelektronen in Übereinstimmung mit der Erfahrung sowie weiters eine Deutung der Wienerschen Versuche.

Über Quantenprozesse in der Photochemie berichtet Hugh S. Taylor in „Journn. physical. Chem." Bd. 32, S. 516—28. Er gibt eine Zusammenfassung einer Reihe von unter quantentheoretischen Gesichtspunkten untersuchten photochemischen Reaktionen. Für das Einsteinsche Äquivalentgesetz, das Taylor als zweiten Hauptsatz der Photochemie bezeichnet (erster Hauptsatz ist das Grotthus-Drapersche Absorptionsgesetz), wird die folgende Fassung vorgeschlagen: „Die Lichtabsorption ist ein Quantenprozeß, wobei auf jedes absorbierende Molekül (oder Atom) ein Quant kommt. Der photochemische Umsatz ist durch die thermischen Reaktionen des durch die

Lichtabsorption entstandenen Systems bestimmt." („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2699.)

Arthur Haas stellte Untersuchungen über das „Stefansche Lichtemissons-Gesetz und die Lichtquanten-Theorie" an. Vom Standpunkte der Lichtquantentheorie läßt sich das Stefansche Gesetz dahin interpretieren, daß die Zahl der emittierten Lichtquanten der dritten Potenz der Temperatur proportional ist, während die durchschnittliche Energie des einzelnen Lichtquants wiederum der Temperatur selbst proportional ist. (Sitzungsberichte der Akadem. d. Wiss. in Wien, Mathem.-naturw. Klasse vom 28. Februar 1929.)

Über die Verschiebung eines Gleichgewichts durch Licht berichtet Wilder D. Bancroft in „Journ. physical. Chem." Bd. 32, S. 529—72. Auf Grund einer umfangreichen, kritischen Literaturzusammenstellung gibt er die Theorie der Verschiebung eines reversiblen Gleichgewichts durch Belichtung. Bedingung für eine solche Verschiebung ist das Stattfinden einer photochemischen Reaktion, deren Geschwindigkeit größer ist, als die Summe der Geschwindigkeiten der umgekehrten Licht- und Dunkelreaktion. Da man im allgemeinen die Geschwindigkeit der umgekehrten Dunkelreaktion relativ zu den Geschwindigkeiten der photochemischen Reaktionen durch Erhöhung der Temperatur vergrößern kann, nimmt im allgemeinen der Grad der Verschiebung bei gegebener Belichtungsintensität mit wachsender Temperatur ab („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2699).

Über Energie, Quanteneffekt und Temperatur-Koeffizient von einigen photochemischen Reaktionen bei Strahlungen verschiedener Frequenz von A. K. Bhattacharya und N. R. Dhar s. „ZS. f. anorg. Chem." 1928, Bd. 176, S. 372.

Über die photochemische Absorption s. J. Plotnikow in „Phot. Korr." 1927, S. 4. Es wurden die Kurven der bisher experimentell bestimmten Streifen der photochemischen Absorption graphisch angegeben, über ihre Eigenschaften diskutiert und auf ihre Unvereinbarkeit mit der Einsteinformel hingewiesen. Es wird weiterhin das Problem der quantitativen Erfassung der photochemischen Absorption näher besprochen und Wege gewiesen, die zu ihrer gründlichen Erforschung führen können.

Ein Beitrag zur Frage über die Lichtverteilung bei zwei absorbierenden Medien von J. Plotnikow und K. Weber ist in „ZS. f. Elektrochem." Bd. 34, 1928, S. 316, enthalten. Es wird die Frage über die Lichtverteilung zwischen zwei lichtabsorbierenden Medien nochmals aufgeworfen und die zwei verschiedenen hierüber herrschenden Anschauungen besprochen. Die charakteristischen Unterschiede „P" und „L" Formel werden abgeleitet und die zwei möglichen Prüfungsmethoden dieser Frage, die „chemische" und die „optische", näher besprochen. Mitteilung der experimentellen Ergebnisse dieser Prüfung wird in einer zweiten Veröffentlichung erfolgen.

Rudolf Wegscheider veröffentlicht eine Abhandlung „Über Licht- und Dunkel-Reaktionen mit Gegen- und Folge-

wirkung" (aus dem Chemischen Universitätslaboratorium in Wien) der Akademie der Wissenschaften in Wien am 8. Februar 1929. (Sitzungsberichte.)

Reaktionen mit Gegen- und Folgewirkung zeigen bei geeigneten Werten der Geschwindigkeitskonstanten die Eigenschaft, daß jenes Verhältnis der Konzentrationen des Ausgangs- und des Zwischenstoffs, welches im Fall eines Gleichgewichts konstant sein muß, auch dann innerhalb eines weiten Reaktionsbereichs nahezu konstant sein kann, wenn die einleitende und die Gegenreaktion nicht sehr rasch gegenüber der Folgereaktion sind. Dieses konstante Verhältnis ist im allgemeinen von dem Gleichgewichtsverhältnis verschieden. Auf Grund dieser Erscheinung lassen sich jene Geschwindigkeitsgleichungen ableiten, welche Proportionalität der Bildungsgeschwindigkeit des Endprodukts mit der Quadratwurzel aus der Lichtintensität ergeben. Die bisher zur Ableitung dieser Gleichungen benutzte Annahme, daß die Konzentration eines in kleiner Menge auftretenden Zwischenprodukts näherungsweise als konstant betrachtet werden dürfe, ist unzulässig.

Aus der klassischen chemischen Kinetik ergibt sich ferner, daß die Bildungsgeschwindigkeit des Endprodukts langsamer zunimmt als die Lichtintensität und einem von der Lichtintensität unabhängigen Grenzwert zustrebt, und daß bei großer Lichtintensität die photochemische Wirkung bei gleichem Produkt aus dieser Intensität und der Zeit von der Lichtintensität abhängt. Diese Erscheinungen sind zum Teil schon beobachtet, aber nicht befriedigend erklärt worden.

Dagegen ist mindestens in vielen, wahrscheinlich in allen Fällen die gesamte Lichtabsorption bis zum völligen Aufbruch des Ausgangsstoffs von der Lichtintensität unabhängig. Sie entspricht dem Einsteinschen Äquivalentgesetz, wenn dieses für die Primärreaktion gilt und keine freiwillige Rückverwandlung der aktivierten Molekeln in den Ausgangsstoff stattfindet. Tritt eine solche Rückverwandlung ein, so ist die zur Verwendung der Reaktion erforderliche Lichtabsorption selbstverständlich größer.

Ebenfalls unter Zugrundelegung des Einsteinschen Äquivalentgesetzes für die Primärreaktion ist die auf eine Molekel des Endprodukts entfallende Quantenzahl im allgemeinen während des Reaktionsablaufs veränderlich; sie beginnt in allen Fällen mit dem Wert unendlich und sinkt bis zu einem Grenzwert ab. Dieses Absinken kann je nach den Werten der Geschwindigkeitskonstanten in sehr verschiedener Weise erfolgen. Wenn die Lichtreaktion gegenüber den übrigen Reaktionen sehr langsam ist, ist die Quantenzahl während des größten Teils des Reaktionsablaufs praktisch konstant und ungefähr gleich dem Endwert. Nur in diesem Fall, aber nicht in anderen haben die aus einem beschränkten Umsatzbereich abgeleiteten Quantenzahlen eine einfache Bedeutung. U. a. läßt die Kinetik bei nicht weit vorgeschrittenem Umsatz die schon von Winther bemerkte Erscheinung vorherrschen, daß die Quantenzahl mit der Lichtstärke ansteigt. Dagegen entspricht die mittlere Quanten-

zahl für den ganzen Reaktionsablauf dem Einsteinschen Gesetz, wenn keine freiwillige Inaktivierung eintritt; andernfalls ist sie größer

Über die Beeinflussung der Lichtabsorption von Bromsilberhydrosolen durch adsorbierte Silber- und Bromionen s. Hans Fromherz in „ZS. physikal. Chem.“ Abt. B, Bd. 1, S. 324, ferner über die Beeinflussung der Lichtabsorption und der photochemischen Empfindlichkeit von Bromsilber-Gelatineemulsionen durch adsorbierte Ionen H. Fromherz und G. Karagunis ebda. S. 364 (vgl. auch „Chem. Zentralbl.“ 1929, I, S. 354 und 355).

Über die Photochemie des Halogensilbers s. H. H. Schmidt und F. Pretschner in „ZS. f. wiss. Phot.“ 1928, Bd. 25, S. 154. Zur Analyse von Halogensilberemulsionen kann alkalisches Wasserstoffsuperoxyd benutzt werden; es verflüssigt die Gelatine und reduziert leicht Chlor- und Bromsilber. Bei Gegenwart von Jodsilber muß das gebildete Natriumjodid entfernt werden, da es sonst zur Neubildung von Jodsilber führt.

Über die Lichtempfindlichkeit der Halogensilbersole s. A. Lottermoser in „Science et Ind. Phot.“ 1928, S. 140. Bei gemeinsam mit W. Petersen ausgeführten elektrometrischen Untersuchungen wurde eine Lichtempfindlichkeit von Halogensilbersolen in Gegenwart geringer Mengen löslicher Halogensalze beobachtet, die bei elektrometrischen Bestimmungen sich störend bemerkbar machen kann. Negativ geladene Sole ist weniger empfindlich als positiv geladene. Die Empfindlichkeit nimmt in der Reihenfolge $AgBr > AgCl > AgJ$ ab.

Über die Einwirkung von Ferrozyankalium auf Silber und einige schwer lösliche Silberverbindungen veröffentlichten Ernst Beutel und Artur Kutzlnigg in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathem. Naturw. Klasse vom 21. Februar 1929 näheres.

Über die Quantenausbeute bei der Photolyse des Chlorsilbers s. P. Feldmann in „Naturwiss.“ Bd. 16, S. 530, ref. „Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 2088.

Wirkung von linear polarisiertem Licht auf Photochloridschichten. Bekanntlich nehmen die beim Belichten von Chlorsilber mit weißem Lichte gebildeten „Photochloridschichten“ die Farbe des farbigen Lichtes an, mit dem man sie weiter belichtet. Fr. Weigert hat nun gezeigt, wenn man die zweite Belichtung bei linear polarisiertem Licht vornimmt, das Photochlorid dichroitisch und doppelbrechend wirkt. — L. Ricard bestätigt diese Angabe und bestimmt den Zusammenhang der Zeitdauer der ersten Belichtung im Sonnenlicht mit monochromem gelben polarisierten Licht. Der Dichroismus erreicht ein Maximum bei 2 Min. Sonnenlicht und 10—70 Min. gelbem polarisierten Licht. (Revue Opt. 1928, Bd. 7, S. 91; „Phot. Ind.“ 1929, S. 809.)

Über die Eigenschaften silberhaltiger photographischer Schichten berichtet Fritz Weigert, Leipzig auf der 33. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie. In einer kürzlich veröffentlichten Notiz in den „Naturwissenschaften“ wurde mitgeteilt, daß eine von Lühr ausgearbeitete Methode es gestattet, die Reifungskeime von metallischem Silber, die schon seit langer Zeit in hochempfindlichen, silberhaltigen photographischen Emulsionen vermutet wurden, analytisch wirklich nachzuweisen. In neueren Versuchen wurde die enge Beziehung dieses Silbergehaltes zu der Lichtempfindlichkeit einiger photographischer Schichten quantitativ dargetan. („Phot. Ind.“ 1928, S. 671.)

Eine Bemerkung zu der Arbeit: „Der Weigerteffekt als eine allgemeinere Eigenschaft gewisser kolloider Systeme“ geben Shinkichi Horiba und Takeo Kondo in „Sexagint. Collection of Papers Dedicated to Yukichi Osaka, in celebration of his 60. Birthday, Kyoto“ 1927, S. 271/72. Sie berichten von Untersuchungen von T. L. Chên über die Bildung von kolloidem Silber durch Belichtung von Silbernitrat in Gelatine. Die zur Untersuchung des Weigert-Effekts hergestellten Präparate enthielten geringe Mengen Chlor, da die Gelatine nur mit destilliertem Wasser, nicht mit Leitfähigkeitswasser ausgewaschen wurde. Die Untersuchungen des Weigerteffekts sind nicht mit chlorfreien Präparaten ausgeführt, so daß, streng genommen, Photohaloidpräparate vorlagen; es ist aber festzustellen, daß die Verhältnisse bei den von Horiba und Kondo untersuchten Präparaten weit einfacher und übersichtlicher sind, als bei den üblichen Photohaloidemulsionen („Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 21).

In „ZS. f. Physik“ 48, 1928, S. 541, bringen J. Eggert und Richard Schmidt einen Beitrag zur Lichtabsorption von Silberbromid- und Silberchloridschichten, woraus sich ergibt: 1. Die langwellige Absorptionsgrenze wird an mikrokristallinen Präparaten für Silberbromid zu $\lambda = 480\ \mu\mu$, für Silberchlorid zu $\lambda = 400\ \mu\mu$ bestimmt. 2. Die durch Licht bewirkte Ausscheidung von 10^{-5} bis 10^{-3} Promille des in einer Silberbromidschicht vorhandenen Silbers verursacht keine merkliche Änderung des Absorptionsspektrums.

Literatur.

J. Voigt, Das kolloide Silber, seine Darstellung usw. Leipzig, Akad. Verlagsges. 1929, 165 S., 7 Abb. 10 RM.

G. R. Levi und C. Fontana untersuchten nach „Atti R. Acad. Lincei“ (Rom) Bd. 5, 1927, Seite 996 die Teilchengröße des Goldes im Cassiusschen Goldpurpur mittels der Debye-Schererschen Methode, wobei eine Kantenlänge des kubisch gedachten Goldteilchens von 36 ÅE. gefunden wurde.

Über die photochemische Zersetzung von Jodwasserstoff und den Mechanismus der optischen Disso-

ziation berichtet Bernhard Lewis in „Journ. physical. Chem." Bd. 32, S. 270ff. (Vgl. auch „Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 1147.) Er sucht zu entscheiden, ob gasförmiger Jodwasserstoff sogleich nach Absorption eines Strahlungsquants zerfällt oder erst in einen angeregten Zustand versetzt wird, dem Zerfall gelegentlich eines Zusammenstoßes mit einem weiteren Jodwasserstoff-Molekül folgt. Wäre letzteres der Fall, so müßte wegen der begrenzten „Lebensdauer" des angeregten Zustandes die Beziehung $1\,h\nu_{\text{absorbiert}} \rightarrow 2\,HJ_{\text{zerfallen}}$ bei sehr niedrigen Drucken im Sinne einer schlechteren Quantenausbeute sich ändern. Versuche mit Jodwasserstoff vom Druck von etwa 0,1 mm Quecksilber erweisen, daß die Quantenausbeute 2, die Warburg für hohe Drucke auffindet, auch hier noch besteht. Dies besagt, daß die Dissoziation des Jodwasserstoffs sofort nach dem Absorptionsakt erfolgt und Zusammenstöße für den Primärprozeß nicht erforderlich sind. Dies entspricht auch den spektroskopischen Feststellungen (vgl. Bonhoeffer und Steiner, „Chem. Zentralbl." 1926, II, S. 2874). Die Druckabhängigkeit läßt erkennen, daß die zwischen Absorption der Strahlung und Dissoziation des Jodwasserstoff-Moleküles in ein Wasserstoff- und ein angeregtes Jod-Atom verstreichende Zeit kleiner als $2{,}10^{-10}$ Sekunden ist („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2699).

Über die Ausbeute photochemischer Reaktionen bei zusammengesetztem Licht (IV. Wirkung von pulsierendem und wechselndem Licht) teilten M. Padoa und Nerina Vita in „Gazz. chim. Ital." Bd. 57, S. 187 interessante Befunde mit (III. vgl. „Gazz. chim. Ital." Bd. 56, S. 375; „Chem. Zentralbl." 1926, Bd. II, S. 2272). — Das Licht einer Bogenlampe passiert eine rotierende Scheibe mit 40 Öffnungen, in die weiße oder farbige Gläser eingesetzt worden sind, so daß auf das Reaktionsgefäß entweder dasselbe Licht intermittierend oder Licht von verschiedener Farbe sehr kurz hintereinander abwechselnd einwirken kann. Es wird dann für die photochemischen Reaktionen:

$$\text{I.}\quad 2\,HJ + O = H_2O + J_2 \quad \text{und} \quad \text{II.}\quad FeJ_2 + J = FeJ_3$$

das Verhältnis R zwischen den Wirkungen, die das Licht einerseits bei gedrehter, andererseits bei ruhender Scheibe unter Verwendung derselben Farbgläser und der gleichen Zeiten, während der das Licht durch das bewegte System hindurchgegangen ist, ausübt. Wird R gegen die Zahl n der Wechsel (Übergang von Licht in Dunkelheit bzw. von einer Farbe zur anderen) aufgetragen, so erhält man Kurven mit Maxima. Die Lage der Maxima ist für jede Farbenkombination verschieden; bei der 1. Reaktion finden sie sich zwischen $n = O - 100$, bei der zweiten Reaktion zwischen $n = O - 50$. In manchen Fällen, besonders bei der zweiten Reaktion, ist $R < 1$. Das Maximum von R ist ca. 2. Bei der zweiten Reaktion besteht keine Proportionalität zwischen der Lichtmenge und der photochemischen Wirkung; der Wirkungsbereich erstreckt sich von Blau bis Rot. Padoa und Vita schließen, daß die lichtempfindlichen Stoffe im Licht Umwandlungen erleiden, die über die Periode der Belichtung hinaus andauern und daß wahrscheinlich auch die in

Umwandlung begriffenen Molekeln Lichtstrahlen absorbieren, wobei je nach der Phase der Umwandlung verschiedene Effekte eintreten können („Chem. Zentralbl.“ 1927, Bd. II, S. 17).

M. Padoa und Nerina Vita untersuchten die Ausbeute bei photochemischen Reaktionen im pulsierenden monochromatischen Licht (durch eine rotierende Sektorscheibe fallend). S. das Ref. in „Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 524.

Zur Photochemie der Alkali- und Erdalkalijodide bemerken Hans Stobbe und Franz Karl Steinberger (Universität Leipzig), daß dieselben bei Abwesenheit von Luft lichtbeständig sind. Dagegen erfahren sie bei der Belichtung und kohlensäurehaltiger Luft zwei voneinander unabhängige Zersetzungen. („ZS. f. anorg. allgem. Chemie“, Bd. 161, S. 21; ref. „Chem. Zentralbl.“ 1927, I, S. 2882.)

Frank Briers und D. L. Chapman untersuchten den Einfluß der Lichtintensität auf die Geschwindigkeit der photochemischen Vereinigung von Brom und Wasserstoff und gaben eine Bestimmung der mittleren Lebensdauer des vorausgesetzten Katalysators an („Journ. chem. Soc. London“ 1928, S. 1802; „Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 2330).

I. Ch. Ghosh und K. P. Basu untersuchten die photochemische Reaktion zwischen Brom und Weinsäure in wässerigen Lösungen („Journ. Indian. chem. Soc.“, Bd. 5, S. 343 und 361; ref. „Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 1746).

Über die photochemische Vereinigung von Wasserstoff und Chlor berichtet Luis Harris in „Proceed. National Acad. Sciences“ 14, S. 110ff.; ref. „Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 1620; über die photo- und radiochemische Wechselwirkung von Wasserstoff und Chlor s. Frank Porter, D. C. Bardwell und S. C. Lind in „Journ. Americ. Chem. Soc.“, Bd. 48, 1926. S. 2603 (s. d. Referat in „Chem. Zentralbl.“ 1927, I, S. 240).

Über die Photochemie des Chlors s. F. Weigert und M. Nicolai in „ZS. f. phys. Chem.“ 131, 1928, S. 267. Aus ihren Versuchen geht hervor, daß das Lambert-Beersche Absorptionsgesetz für belichtetes Chlor bei genügender Lichtstärke ungültig ist und eine Fluoreszenzstrahlung nicht auftritt.

Polanyi berichtete auf der 32. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft, Dresden, 1927 über die chemisch-induzierte Kettenreaktion in Chlorknallgas und Chlormethangemisch („Phot. Ind.“ 1927, S. 602).

Über die photochemische Bildung von Phosgen stellte Max Bodenstein Versuche an („ZS. phys. Chem.“ 1927, S. 422ff). Die photochemische Vereinigung von Chlor und CO wurde bei Zimmertemperatur und bei Temperaturen bis zu 300 Grad untersucht („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 1620).

R. Luther berichtet über die photochemische Zersetzung von Chlordioxyd auf der 41. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker zu Dresden („Chem. Ztg.“ 1928, S. 499). Bei der

Darstellung von ClO_2 entsteht stets auch etwas Cl_2O, das auch in CCl_4-Lösung die Dunkelzersetzung von ClO_2 katalytisch beschleunigt. In CCl_4-Lösung entsteht beim Belichten außer Cl_2 und O_2 auch spurenhaft Cl_2O, dagegen kein „Cl_2O_6". Durch Alkalien kann Cl_2O entfernt werden. Eine wässerige Lösung, die ClO_2AgNO_3 enthält, scheidet im Licht Silberchlorid aus.

Über den Photoeffekt an belichteten Salzen s. N. Godris und L. Kulikowa in „ZS. f. Phys." 45, 1927, S. 801. Es wird eine Tabelle der roten Grenze verschieden behandelter Chlornatriumsalze beigebracht. S. a. das Ref. in „Physik. Ber." 1928, S. 810.

Über die photochemischen Eigenschaften der Chromsalze und anderer Verbindungen s. J. Plotnikow und M. Karschulin in ZS. f. Physik", Bd. 38, 1926, S. 502 (Zagreb, Physikal.-chem. Inst. d. Univ.). Es wurden spektrographisch die Lichtabsorption und der Streifen der photochemischen Absorption bei Kalium- und Ammoniumchromat, Eisenpentakarbonyl, Jod, Jodjodkalium, Jodkalium und Brom bestimmt. Alle Streifen der photochemischen Absorption zeigen den gleichen Charakter geschlossener Kurven mit einem Maximum. Einige, besonders Eisenpentakarbonyl und Brom lassen einen langsamen Aufstieg und steileren Abfall zu kürzeren Wellen, die anderen das umgekehrte erkennen. Das Gemisch von Chromatsalzen und Jodkalium ergab beide Streifen der photochemischen Absorption getrennt voneinander. Bei allen genannten Verbindungen fällt der Anfang der photochemischen Absorption mit dem der Lichtabsorption zusammen. („Chem. Zentralbl." 1927, Bd. I. S. 239.)

Über die photochemische Zersetzung von Kaliumpersulfat s. J. Livingston, R. Morgan und Ray H. Crist in „Journ. Amer. chem. Soc.", Bd. 49, S. 16; ref. „Chem. Zentralbl." 1927, I, S. 2882.

Versuche zum photochemischen Ammoniakzerfall stellten K. F. Bonhoeffer und L. Farkas an und berichten hierüber in „ZS. f. physikal. Chemie", Bd. 134, S. 337 (ref. in „Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 1187).

Photochemische Zersetzung der Stickstoff-Wasserstoffsäure (Azyde); nach A. O. Beckman und R. G. Dikkinson zersetzt sich die Stickstoff-Wasserstoffsäure $H.N_3$ unter dem Einfluß des ultravioletten Lichtes (λ=7240) in Ammonium-Nitrit, Stickstoff und Wasserstoff.

Die verzögernde Wirkung von verschiedenfarbigen Licht auf Reaktionsvorgänge zwischen Sauerstoff und oxydierbaren Substanzen in wässeriger Lösung, die vor einer Reihe von Jahren von Trautz und Thomas auf Grund von Versuchen behauptet worden war, wurde neuerdings von A. J. Allmand und R. E. Maddison nach Vornahme eigener Versuche und kritischer Nachprüfung der früheren in Abrede gestellt. („Journ. Chem. Soc." 1927, S. 650; „Chem. Ztg." 1927, S. 305.)

In seinen „Photochemischen Studien VI." („Journ. Amer. Chem. Soc." 49, 1927, S. 3100) führt W. Albert Noyes jr. aus, daß die photochemische Reaktion zwischen Ozon und Quecksilberdampf besteht. Wahrscheinlich wird zunächst aus erregtem Quecksilber und Sauerstoff ein relativ unstabiler Komplex gebildet, der dann durch Zusammenstöße mit Sauerstoffmolekülen das Ozon bildet. Vielleicht entsteht eine erhebliche Menge von Ozon auch durch Zusammenstöße des Komplexes mit aktiviertem Sauerstoff oder Ozonmolekülen. („Phys. Ber." 1928, S. 600.)

Phototropie verschiedener Quecksilberverbindungen stellten S. V. Raghava Rao und H. E. Watson fest. Zwanzig verschiedene Quecksilberverbindungen von Chlorbrom, Jod, Selen, Zyan und Schwefelselen bräunen sich im Lichte zwischen den Wellenlängen 550 bis ins äußerste Ultraviolett (meistens mit einem Maximum im Grün) und verlieren diese Färbung teils im Finstern, teils im roten Licht, teils in der Wärme. Die Färbung wird meistens durch Gelatine befördert; die Sensibilisatoren, z. B. Erythrosin, begünstigen die Bräunung im Lichte. („Journ. Phys. Chem.", Bd. 32, 1928, S. 1269.)

Über Wasserstoffsuperoxydbildung durch photochemische Wirkung von Quecksilberdampf s. „Chem. Ztg." 1927, S. 1016.

Eine biologische Farbenanpassung und neue photochemische Verfahren beschreibt Gustav Kögel in „Phot. Korr." 1927, S. 238 (m. Abb.).

F. O. Rice und M. L. Kilpatrick berichten über die photochemische Zersetzung von Wasserstoffsuperoxydlösungen in „Journ. physical. Chem." 31, S. 1507—1510. — Bei der Zersetzung des Wasserstoffsuperoxydes durch Licht ergaben sich bei den früheren Versuchen stets Abweichungen vor dem Erwarteten; es zersetzten sich pro eingestrahltes Quant mehr als 100 Mol. — Diese Zahl schwankte sehr, die geringste Zahl war jedoch nur 24 Mol. — Rice und Kilpatrick glauben mit Recht die Ursache dieser abweichenden Ergebnisse in der Unreinheit der verwendeten Lösungen suchen zu müssen. Sie fanden unter Anwendung staubfreien Wassers und möglichst staubfreien Wasserstoffsuperoxyd, das aber keine Konservierungsmittel enthielt, daß pro Quant nur ein Bruchteil des früher gefundenen zersetzt wurde. Die Messungen drücken die entwickelte Superoxydmenge nach einer bestimmten Zeit aus. So ergab die staubfreie Lösung nur 1 ccm, während die unreine 300 ccm Superoxydlösung in gleicher Zeit entwickelte. Durch Schütteln der verschlossenen Gefäße konnte schon eine starke Verschlechterung der reinen Lösung festgestellt werden. Die Genannten schließen aus diesen Versuchen, daß die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxydes nicht mehr von dem photochemischen Äquivalentgesetz abweichen wird. („Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 2641).

Kenneth S. Ritchie untersuchte den Einfluß von Licht

auf die Farbe von Eisenchloridlösungen; diese zeigen nach Einwirkung von z. B. Sonnenlicht eine Verstärkung der Lichtabsorption, die in verschiedenen Teilen des Spektrums auftritt und mit zunehmender Einwirkungsdauer allmählich geringer wird. Die Absorptionsänderung ist reversibel. Ritchie vermutet eine photochemische Änderung des Systems H_2O-HCl-$FeCl_3$ und weist darauf hin, daß auch ein halbstündiges Erhitzen auf 85° eine ähnliche Wirkung hervorbringt. Ob auch die photochemische Einwirkung wie die letztere auf teilweiser Hydrolyse beruht, bleibt noch aufzuklären. („Journ. physical. Chem.", Bd. 32, S. 1269; „Chem. Zentralbl. 1928, II, S. 2104.)

Über die photochemische Spaltung einer Eisenkarbonylverbindung und das photochemische Äquivalentgesetz s. Otto Warburg und Erwin Negelein in „Naturwiss.", Bd. 16, S. 387. (Vgl. „Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 222.)

G. Kornfeld, Berlin berichtete auf der 33. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft über die Lichtreaktion zwischen Eisenchlorid und Oxalsäure (nach Versuchen mit E. Mencke). Die untersuchte Reaktion verläuft nicht der eingestrahlten Energie proportional, sondern ihrer Quadratwurzel, und zwar in allen untersuchten Spektralbereichen, im Grün, Blau und Violett. Demnach wird man erwarten, daß die Summe zweier Intensitäten gleichzeitig absorbiert, eine kleinere Geschwindigkeit ergibt, als wenn die beiden Intensitäten einzeln wirken. So erklärt sich die Beobachtung von Padoa, daß unzerlegtem Licht eine geringe Reaktionsgeschwindigkeit entspricht, als sich als Summe aus der Wirkung der einzelnen Spektralbereiche errechnet. Eingehende Versuche zeigen ferner die Unabhängigkeit der Reaktion von der Konzentration des Ferrisalzes und, oberhalb einer gewissen Konzentration, auch von der Konzentration der Oxalsäure. Ferrosalz wirkt hemmend und bewirkt auch, da es bei der Reaktion gebildet wird, daß diese nicht zu Ende verläuft. Der Verlauf der Reaktion wird durch eine einfache Gleichung dargestellt und ihre Deutung diskutiert („Phot. Ind." 1928, S. 671).

Über die photochemische Absorption der Eisensalze siehe J. Plotnikow und M. Karschulin in „ZS. f. Elextrochem.", Bd. 33, S. 212; 1927. Die Untersuchung der photochemischen Absorption bei den grünen und braunen Ferrizitraten, die in der Praxis für Lichtpausen benützt werden, ergab, daß der Beginn der photochemischen Absorption mit dem Anfang der allgemeinen Absorption zusammenfällt. Der Charakter der Kurve läßt auf die Ungültigkeit des Einsteingesetzes schließen. Das Medium übt einen Einfluß aus, indem das Maximum verschoben wird. Es wurde weiterhin eine einfache Demonstrationsmethode der photochemischen Absorption gegeben, dann die photochemische Absorption bei Ozalidpapier bestimmt und auf die Notwendigkeit der gleichzeitigen Bestimmung von Fluoreszenz, photoelektrischem Effekt und photochemischer Absorption zwecks vollständiger photochemischer Charakteristik einer photoaktiven Substanz hingewiesen.

Lichtabsorptionsmessungen am Eisenpentakarnyl. Von J. Drechler. (ZS. f. Elektrotechn., Bd. 34, S. 320, 1928; Mitt. a. d. phys. Chem.-Institut, Univ. Zagreb, Dir. Prof. Plotnikow.)

Es wurde die Lichtabsorption von $Fe(CO)_5$ in verschiedenen Lösungsmitteln: Benzol, Toluol, Xylol, Azeton, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, und reinem Zustande im sichtbaren Teile des Spektrums mit dem Spektralphotometer von König-Martens-Grünbaum gemessen. Es ergab sich bei verschiedenen Schichtdicken und Konzentrationsvariationen von 99% bis 0,0% eine volle Bestätigung des Beerschen Gesetzes. Die Lichtabsorption hat sich ganz unabhängig vom Lösungsmittel erwiesen und somit konnte die Kundtsche Regel nicht bestätigt werden. Die Lichtreaktionsgeschwindigkeit dagegen hat sich im starken Maße entgegen der Forderung des Einsteingesetzes von dem Medium abhängig gezeigt. Irgendeine Beziehung mit der Dielektrizitätskonstante konnte, entgegen der Winklerschen Meinung, nicht nachgewiesen werden.

Sasaki und Nakamura stellen fest, daß der bei der Bestrahlung einer sich im Dunkelgleichgewicht befindlichen Lösung von Eisen- und Jodsalzen auftretende Becquerel-Effekt allein durch die Änderung der Jodsalzkonzentration verursacht wird. Das Lichtpotential ist gleich dem gewöhnlichen Jodpotential. („Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 128).

R. Luther berichtet über die photochemische Sauerstoffaktivierung durch Zinkoxyd auf der 41. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker zu Dresden vom 30. Mai bis 3. Juni 1928 („Chem. Ztg." 1928, S. 499). Nach Versuchen von Winther sind einzelne Proben von Zinkoxyd beim Belichten mit langwelligem Ultraviolettlicht imstande, gleichzeitig anwesenden Sauerstoff zu aktivieren (Entstehung von Ozon?). Eigene Versuche an sehr dünnen Schichten ergaben, daß trockener Sauerstoff nicht aktiviert wird, und das aktive Zinkoxyd bei längerem Belichten unter Sauerstoff nicht inaktiv wird. Auch durch Einwirkung von Ozon im Dunkeln oder Licht kann das Zinkoxyd inaktiv gemacht werden. Die Versuche sprechen dafür, daß es sich hier nicht um eine Lichtkatalyse, sondern um eine Autoxydation handelt.

A. K. Bhattacharya und N. R. Dhar geben in „Quart. Journ. Ind. Chem. Soc." 1927, S. 299 zahlreiche Reaktionen an, die sich mit Zinkoxyd sensibilieren lassen (etwa 35 anorganische und organische Reaktionen und 40 Farbstoffausbleichungen.

Über die Vertretbarkeit von Zinkoxyd und Farbstoffen bei der optischen Sensibilierung s. C. Neuweiler in „ZS. f. wiss. Phot.", Bd. XXV, 1928, S. 187. — Zinkoxyd wirkt im Licht auf wässerige Lösungen von organischen Farbstoffen der verschiedensten Klassen ein. In reiner (luftreiner) wässeriger Lösung werden die Farbstoffe zugleich oxydiert und reduziert. Wird ein anodischer Depolisator zugesetzt, so werden die Farbstoffe ausschließlich reduziert. Bei den verküpbaren Farbstoffen läßt sich nachweisen, daß auch bei den höchsten Reduktionspotentialen die Photolyse noch ein-

tritt. Erhebliche Potentialdifferenzen zwischen dem anodischen und kathodischen Photolysenvorgang werden vom Licht überwunden. Bei den Azofarbstoffen ist die photolytische Reduktion nicht umkehrbar; d. h. die Reduktionsprodukte werden durch den Luftsauerstoff nicht regeneriert zum Farbstoff. Die Alkalität des Zinkoxyds spielt in den untersuchten Prozessen keine Rolle, ebensowenig die Wärme. — Die als photochemische Sensibilisatoren bekannten Farbstoffe vermögen unter Umständen dieselbe photolytische Einwirkung auf organische Farbstoffe auszuüben wie das Zinkoxyd. Als Bedingung der Farbstoffsensibilisierung wird gefunden: Die Sensibilisatoren müssen auf die Akzeptoren optisch in bestimmter Weise abgestimmt sein. Die wirksame Kombination ist dadurch gekennzeichnet, daß das Absorptionsgebiet des Sensibilisators dasjenige des Akzeptors auf der Seite der kurzwelligen Grenze berührt.

Emil Baur und C. Neuweiler befaßten sich mit Untersuchungen über die photolytische Bildung von Hydroperoxyd. („Helv. chim. Acta", Bd. 10, 1927, S. 901.) Versuche von Burgherr über die Photolyse in wässerigen Lösungen von photodynamischen Farbstoffen und Silbernitrat ergaben, daß bei luftfreier Belichtung solcher Systeme Silberausscheidung erfolgt, während der Farbstoff durch Oxydation verbleicht. Die Prüfung auf intermediär entstandenes Farbstoffperoxyd fiel negativ aus, wurde aber positiv, wenn das System lufthaltig war, wobei es gleichgültig ist, ob mit oder ohne Silbernitrat belichtet wird. Um die Frage zu entscheiden, ob eine unmittelbare Entstehung von Hydroperoxyd anzunehmen sei, ersetzten sie sie den Farbstoff durch Zinkoxyd, wodurch tatsächlich Hydroperoxyd nachgewiesen werden konnte (ref. „Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 1147).

Über die Veränderung verschiedener organischer Eisen-, Kobalt- und Chromsalze im Licht berichten R. Schwarz und K. Tede in „Chem. Ber.", Bd. 60, 1927, S. 63. Formeln s. „Kodak Abstr.", August 1927, S. 432.

Über Versuche der Reduktion der Kohlensäure im Licht s. Emil Baur in „ZS. phys. Chem.", S. 143—152. Er versucht vergeblich, eine photochemische Reduktion der Kohlensäure nachzuweisen. Bei der Wahl der Versuche ging Baur von der Auffassung der photochemischen Sensibilisation als molekulare Elektrolyse aus („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 1364).

Auf der 32. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft in Dresden, 1927, sprach John Eggert über die Versuche von F. Wachholtz („ZS. phys. Chem." 1927, S. 1) und R. Schmidt (ebenda 1928, S. 205) über die photochemische Einwirkung des Broms auf Malein- und Fumarsäureester. Daran schloß sich eine Bestätigung dieser Versuche durch den Vortrag von F. Wacholtz (ebenda 1928, S. 147) über die Umwandlung von

Malein- und Fumarsäure durch Bromatome (s. die Referate in „Phot. Ind.“ 1927, S. 600). F. Wacholtz und R. Schmidt studierten die photochemischen Sensibilisationsreaktionen: Maleinsäure (-ester) $+ Br_2 + hv \rightarrow$ Fumarsäure (-ester) und Maleinester (Fumarester) $+ Br_2 + hv \rightarrow$ Dibrombernsteinsäureester. In keinem Falle wurde das Einstein-Postulat erfüllt. Die Quantenausbeute φ

$$\left(= \frac{\text{Anzahl umgelagerter Moleküle}}{\text{Anzahl absorbierter Quanten}}\right)$$

ist weit größer als 1 (bei der Umlagerungsreaktion des M-Diäthylesters für $\lambda = 436\ \mu\mu\ \varphi\ 21^0 = 295$). Beim Dimethylester besteht Abhängigkeit der Quantenausbeute von der Esterkonzentration, der Lichtintensität, der Bromkonzentration, der Lichtfarbe und der Temperatur. Diese Abhängigkeiten legen die Deutung des Reaktionsmechanismus über Bromatome nahe.

Das Reaktionsschema wird folgendermaßen formuliert: Ein absorbiertes Lichtquant erzeugt 2 Br-Atome. Jedes dieser Br-Atome bildet mit einem Maleinsäure-Molekül ein nur kurze Zeit beständiges Zwischenprodukt, bei dem durch Aufhebung der Doppelbindung keine cis-trans-Isomerie mehr vorhanden ist. Dieses instabile Zwischenprodukt gibt nun das Br-Atom sofort wieder ab, wobei Fumarsäure zurückbleibt, das in Freiheit gesetzte Br-Atom reagiert mit Maleinsäure (-ester) weiter. Nach der Bildung einer statistisch bestimmten Zahl von Zwischenprodukten wird das Wirken des Br-Atoms durch Entstehen eines stabilen Radikals aufgehoben, das mit anderen Radikalen oder Br-Atomen zur Bildung von Dibrombernsteinsäure führt.

Wesentlich gefestigt wurde diese Theorie durch die Erforschung der Umlagerung von Maleinsäure mittels chemisch erzeugter Br-Atome, die durch Reduktion von HOBr mit $FeSO_4$ entstehen. Hierbei wurde die Ausbeute $\left(\frac{\text{Anzahl umgelagerter Moleküle}}{\text{Anzahl gebildeter Br-Atome}}\right)$ bedeutend größer als 1 gefunden (unter bestimmten Bedingungen 9000). — Ref. Küster.

Über die Photochemie des Kobalttriaminnitrites berichtete H. Frieser auf der Hauptversammlung Deutscher Chemiker in Dresden 1928. Da die Dunkelzersetzung und die Photolyse dieser Substanz zu gleichen Endprodukten führen und scheinbar in gleicher Weise erfolgen, untersuchte er die beiden Arten der Zersetzung näher. Es stellte sich heraus, daß beide Vorgänge verschieden verlaufen (Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration, Auftreten von Zwischenprodukten). — Der Ausnutzungskoeffizient der Wellenlänge 366 $\mu\mu$ ist etwa 0,2 Mol. je Quant.

Über die Photolyse der Blausäure durch die Gesamtstrahlung des Quecksilberbogens und durch filtrierte Strahlung (vgl. „Compt. rend. Soc. Biologie“, Bd. 96, S. 613; „Chem. Zentralbl.“ 1927, I, S. 2711) berichten A. Andant und E. Rousseau in „Compt. rend.“, Bd. 184, S. 1553 (vgl. d. Ref. im „Chem. Zentralbl.“ 1927, II, S. 1332).

Chloral-Hydrat ist ziemlich lichtbeständig, aber das wasserfreie Chloral unterliegt im Lichte einer Autooxydation (C. Moureu, C. Dufraisse und G. Berchet „Bull. Soc. chim. Françe“ 1928, 43, S. 912).

Über die Photooxydation der organischen Verbindungen durch Bichromatsalze s. J. Plotnikom in „Chem. Ztg.“ 1928, S. 669.

Zum Studium der photochemischen Oxydation organischer Verbindungen durch Bichromatsalze wurden vier Jahre hindurch in den Sommermonaten mit Hilfe eines rotierenden Belichtungsapparates (s. dar. Plotnikow, Photochem. Versuchstechnik, 2. Aufl. 1928) Belichtungsversuche im Freien vorgenommen. Eine große Anzahl organischer Verbindungen ergaben hierbei, mit Kalium- oder Ammoniumbichromat kürzere oder längere Zeit belichtet, Reaktionen, deren Endprodukte einer qualitativen Prüfung unterzogen wurden:

Stoff	Belichtungszeit	Reaktionsprodukt
Methylalkohol		Cr/OH_3 u. Formaldehyd
Äthylalkohol		Aldehyd, braunes Chromichromat
n-Propylalkohol	mehrere Monate	Propionaldehyd und Propionsäure
Isopropylalkohol	1 Monat	Azeton, Essigsäure, Ameisensäure
Azeton	2 Monate	Essigsäure, Ameisensäure
Äthylenglykol		Glykolaldehyd, Glyoxal, färbt sich dunkelgrün
Glyzerin	4 Tage	Glyzerinaldehyd, Dioxyazeton, Glyzerinsäure
Benzol (mit Ferrichlorid als Katalysator)	1 Monat	Phenol, Oxalsäure, Glykol
Phenol	10 Tage	Chinon, Brenzkatechin, Hydrochinon, braune Gummimasse
Toluol	4 Monate	Tolubalsam, weiche gelbe Masse
Tetralin	4 Monate	Homophtalsäure (wenig)
o-Xylol	3 Monate	o-Toluylaldehyd und -säure (wenig)
m-Toluol		m-Toluylaldehyd und -säure (wenig)
p-Toluol	4 Monate	Ameisensäure, Xylenol (wenig)
Hydrochinon	3 Monate	Chinhydron, Phtalsäure, Harzmasse
Resorzin	3 Monate	Phlorogluzin, Spuren von Pyrogallol
Brenzkatechin	3 Monate	Chinon, Chinonbrenzkatechin, Oxyhydrochinon
o-Kresol	3 Monate	Benzoesäure, Oxalsäure, Chromhydroxyd, Gummimasse
Anilin	1½ Monate	Anilinschwarz, sehr wenig Chinon,
Mesithylen		„terpenartige Flüssigkeit“ Aldehyd
Pseudokumol		Aldehyd
p-Amidophenol		Chinon, Ammoniak
Dioxyantrachinon		Chinon, Kohlensäure
Isopulegol	1 Monat	1% Isopulegon
n-Oktanol	1½ Monat	5% Aldehyd
Isosafrol.		Heliotropin 10%
Isosafrol mit Uranylnitrat als Katalysator		Heliotropin bis zu 50%

Farbstoffe: Kresylblau 2 BS wird im Lichte rot und fluoresziert ebenfalls schön rot. Die Geschwindigkeit der Reaktion ist ziemlich groß. Nilblau verhält sich ähnlich. Im Dunkeln sind sie sehr beständig. Äthylgrün, Zyanin, Naphthylenblau verändern sich im Dunkeln, im Lichte wird der Prozeß beschleunigt. Trypanblau, Indulin, Dahlia, Aurantia, Erythrotin, Methylviolett usw. werden durch Bichromate im Lichte nicht rasch zersetzt.

Über die photochemische Bildung von Peroxyd bei der Sauerstoffübertragung durch Chlorophyll s. Hans Gaffron in „Ber. Dtsch. Chem. Ges." Bd. 60, S. 2229 (ref. „Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 2739).

Lichtempfindlichkeit von Dizyanin. Die Entfärbung von Dizyanin durch Oxydation an der Luft wird durch Licht beschleunigt; das Maximum der Wirkung liegt bei der Wellenlänge 565; die Reaktion ist monomolecular; der Temperaturkoeffizient ist 1,35 im Dunklen und kaum höher im Lichte (B. K. Mukerji und N. R. Dhar „Journ. Phys. Chem." 1921, Bd. 33, S. 850).

Über die Zerstörung einiger Aminosäuren durch Belichtung stellte Fritz Lieben eingehende Untersuchungen an („Biochemische ZS." 1927, S. 453). Es wurden Tyrosin und Tryptophan untersucht, Photooxydation und sensibilisierende Wirkung von Hämatoporphyrin und Rose bengal festgestellt.

Über die photochemische Umwandlung des o-Nitrobenzaldehyds von Rudolf Wegscheider s. „Sitz.-Ber. Akad. Winn." Wien, März 1929. — Während Bowen, Hartley, Scott und Watts bei der photochemischen Umwandlung des festen o-Nitrobenzaldehyds den Verbrauch eines Quants für eine Molekel gefunden hatten, geben Weigert und Brodmann in Acetonlösung den Verbrauch von zwei Quanten an. Diese Zahl steht aber mit den Versuchsergebnissen nicht in ausreichender Übereinstimmung. Die Versuche lassen sich durch die Annahme darstellen, daß in der Azetonlösung ein Teil der aktivierten Molekeln der freiwilligen Inaktivierung verfällt, im reinen festen Zustand dagegen nicht.

A. Seyewetz und D. Mounier berichten in „Compt. rend. Acad. Scienc." 1927, 185, S. 1279ff. über die Wirkung des Lichtes auf Nitrofarbstoffe. Setzt man Nitrofarbstoffe (Phenole oder Amine), welche auf pflanzlicher oder tierischer Unterlage fixiert sind, sei es durch Färbung oder durch einfaches Eintauchen dem Licht der Sonne oder den ultravioletten Strahlen aus, so zeigt sich, daß diese Farbstoffe sich nicht wie die meisten anderen Farbstoffe verhalten, ausbleichen oder vollständig entfärbt werden, sondern sich braun färben. Diese Eigenschaft ist nicht nur den nitrierten Farbstoffen eigentümlich, sondern auch den nichtfärbenden nitrierten Verbindungen. Die Gruppen OH und NH_2 haben bei dieser Reaktion keinen Einfluß. Gegenüber wässerig-alkoholischen Lösungen von Dinitrobenzol, Trinitranilin, o-Nitrophenol und Pikrinsäure wirken organische Reduktionsmittel als Sensibilisa-

toren, Oxydationsmittel als Stabilisatoren. Das Licht wirkt danach wahrscheinlich eine reduzierende Wirkung aus („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2578).

Zur Quantenausbeute bei der photochemischen Zersetzung lichtempfindlicher Diazoverbindungen macht J. Eggert nach Versuchen von W. Schröter in „ZS. f. Elektrochem." 34, 1928, S. 602, nähere Mitteilungen. Die Quantenausbeute bei der Photolyse lichtempfindlicher Diazoverbindungen haben J. Eggert und W. Schröter an den Diazoverbindungen aus dem 2,1-Aminonaphtol-4-sulfosaurem Natrium (I) sowie aus dem p-Aminodiphenylaminsulfat (II) bestimmt.

O, =N≡N, So_3Na (I.)

NH, N≡N—So_3H (II.)

Der chemische Umsatz wurde durch volumentrische Messung des entwickelten Stickstoffs in einem mit dem Belichtungsgefäß verbundenen Kapillar-Eudiometer ermittelt, die Übersättigungserscheinungen wurden durch Klopfen des isotherm gehaltenen Reaktionsgefäßes ausgeschaltet. Die Quantenausbeute φ $\left(\frac{\text{Anzahl gebildeter } N_2\text{-Molekeln}}{\text{Anzahl absorbierter } h\nu}\right)$ ergab sich bei beiden Verbindungen zu 0,35 ($\pm$ 0,05). Die Reaktion verläuft mit konstanter Geschwindigkeit. Ihre Quantenausbeute erwies sich als unabhängig von der Intensität des eingestrahlten Lichts (zwischen 0,4 und 5 HK) sowie als unabhängig von dessen Wellenlänge (zwischen $\lambda = 436\ \mu\mu$ und $\lambda = 365\ \mu\mu$) φ ist ferner unabhängig von der Versuchstemperatur (zwischen 2° C und 40° C) und schließlich auch von der Konzentration. Bei der Bestrahlung der Verbindung in fester, gepulverter Form ergab sich derselbe Wert für φ wie in Lösung, ein Umstand der für die praktische Verwendung der Diazoverbindungen von Bedeutung ist, da sie ja bei auf Papier aufgetrockneten Schichten nahezu in fester Form vorliegen.

Bei der in entsprechend modifizierter Apparatur vorgenommenen Bestrahlung der Diazoverbindungen mit Röntgenstrahlen zeigte sich keinerlei Gasentwicklung, wohl aber eine deutliche Graufärbung der Substanz. Einer Bestimmung des φ-Wertes dieses Effektes steht vorläufig das Fehlen seiner analytischen Auswertbarkeit entgegen.

Die Erklärung der Abweichung der Lichtquantenausbeute bei der Photolyse der Diazoverbindungen von der Einheit muß der Untersuchung des photochemischen Verhaltens weiterer Diazoverbindungen vorbehalten bleiben. (Ref. Bincer.)

Über die Wirkung von Sonnenlicht auf die Farbe

von Kautschuk stellten R. Defries und W. J. S. Naunton Untersuchungen an („Trans. Rubber Ind.“ 4, 1928, S. 298; ref. „Chem. Zentralbl.“ 1929, I, S. 1753).

Herman C. Ramsperger berichtet über die photochemische Zersetzung von Azomethan in „Journ. Amer. chem. Soc.“ S. 123 („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 1620).

J. Böeseken und S. L. Langedijk befaßten sich mit der Oxydation des Alkohols im Licht („Proc. Amsterdam“ 30, 1927, S. 186). Frühere Arbeiten von J. Böeseken und W. D. Cohen zeigten, daß es aromatische Mono- und aliphatische -Diketone gibt, die im äußersten violetten Ende des sichtbaren Spektrums lichtempfindlich sind. Zur Feststellung der roten Grenze wird eine alkoholische Lösung von $HgCl_2 + (NH_4)_2C_2O_4$ in Gegenwart eines lichtempfindlichen Ketons dem Sonnenlicht und dem Licht einer Quecksilberlampe ausgesetzt, dabei werden unter der Lichtwirkung Hg Cl-Krystalle aus der Lösung abgeschieden. Die rote Grenze des wirksamen Spektralbereichs wurde zwischen 400 und 410 m gefunden. Weiter scheint es möglich zu sein, daß Verbindungen, die gleichzeitig lichtempfindlich und optisch aktiv sind, auf photochemischem Wege in neue optisch aktive Verbindungen übergehen. („Phys. Ber.“ 1928, S. 600.)

J. Böeseken, W. D. Cohen und S. L. Langedijk schreiben über die Reaktion der Ketone mit den Alkoholen unter dem Einfluß des Lichts (Über die Erklärung der photochemischen Störungen durch die Theorie des inneren Filters („Rec. Trav. chim. Pays-Bas“ Bd. 44, S. 173) im „Rec. Trav. chim. Pays-Bas“ Bd. 46, S. 383; vgl. d. Ref. im „Chem. Zentralbl.“ 1927,Bd. II, S. 1332).

Über Milchsäurebildung in der Haut und ihre Beeinflussung durch verschiedene Strahlenarten s. Toshisuke Ikebata in „Biochem. ZS.“ Bd. 186, 1927, S. 43; ref. in „Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 220.

Die Einwirkung von Licht auf die Oberflächenspannung von Pflanzensaft untersuchte Ferd. Herčik („Publ. Fac. Sciences Univ. Masaryk“, Prag 1926, Nr. 74, S. 3; ref. „Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 81).

Über die Beeinflussung des Fettstoffwechsels durch Belichtung s. A. Kultjugin in „Biochem. ZS.“ Bd. 186, S. 36; ref. in „Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 220.

Über die Veränderung des Dermatols berichtet René Guyot in „Bull. Soc. Pharmac.“, 66, S. 18—23. Einige Proben von Dermatol hatten sich im Laufe der Zeit unter Einfluß von Licht und Feuchtigkeit violett oder kastanienbraun gefärbt. Die Untersuchungen auf Verunreinigungen ergaben das Vorhandensein von Nitraten und Eisensalzen, letztere in Spuren. Entweder beruht die violette Farbe auf der Bildung von blauem Eisen-Gallat, oder das Eisen wirkt als Katalytor, indem es eine Oxydation der phenolen Bestandteile bewirkt. („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 2109.)

Über die photodynamische Wirkung von Hämotoporphyrin vgl. Ethelberta Norris Rask und W. H. Howell in „Amer. Journ. Physiol." Bd. 84, S. 363—77). Hämotoporphyrin scheint sich mit einer Substanz in den Geweben zu verbinden, und zwar im Licht wie im Dunkeln. Das Licht wirkt dann auf diese Verbindung. („Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 68.)

Über die Photochemie des Ergosterins s. Rosenheim und Webster („Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 2553) und die weiteren Versuche von St. K. Kon („Nature" Bd. 122, S. 276; ref. „Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 1746). — S. a. bei „Ultraviolettes Licht".

Über photographische Methoden zur Bestimmung der prozentischen Sättigung von Hämoglobin mit verschiedenen Gasen berichten H. Hartridge und F. J. W. Roughton in „Journ. Physiol." Bd. 64, S. 405—14; es werden beschrieben: Das Verhältnis von Oxydhämoglobin zu Kohlenoxydhämoglobin. Erklärung der Apparate und der Arbeitsweise. Die Bestimmung erfolgt bei genügender Lichtintensität in wenigen Sekunden. Gemessen wird die Verschiebung der Alpha-Bande („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2737).

Eva Hibbert untersuchte die Einwirkung von Licht auf gefärbtes Gewebe („Journ. Soc. Dyers Colourists" Bd. 44, 1928, S. 300; s. „Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 2520 und 1929, I, S. 147).

Satryendra Ray (Universität Lucknow, Indien) berichtet in „Kolloid-ZS." Bd. 45, S. 7 (s. Ref. in „Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 222) über Photophorese in Flüssigkeiten.

Photophorese-Versuche an ein und demselben Teilchen bei verschiedenen Drucken unternahm J. Mattauch („Ann. d. Phys.", 4., Bd. 85, S. 967). Die Versuche stellen einen guten Anschluß an die übrigen Radiometermessungen her und zeigen dieselben Gesetzmäßigkeiten, die die Messungen an mikroskopisch plattenförmig und zylindrisch gestalteten Radiometern ergeben haben. Die Messungen liegen in dem der Theorie schwer zugänglichen Gebiete, in dem die mittlere freie Weglänge des Gases und die Teilchenradien von gleicher Größenordnung sind. Die Hettnersche Interpolationsformel steht in guter Übereinstimmung mit den Experimenten. („Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 128.)

G. Hettner, Zur Theorie der Photophorese. Positive und negative Photophorese werden als Radiometereffekt behandelt. Die Theorie wird für hohe Drucke (freie Weglänge klein gegen Kugelradius) entwickelt und sodann auf das Gebiet, für das Beobachtungen vorliegen (freie Wellenlänge und Kugelradius von gleicher Größenordnung) erweitert. Die geringe Druckabhängigkeit bei Atmosphärendruck erklärt sich daraus, daß in diesem Druckgebiet die photophoretische Kraft bei den üblichen Kugelradien ein Maximum hat. Die experimentell ermittelte Druckabhängigkeit und die Unabhängigkeit von der Natur des Gases wird von der Theorie wiedergegeben. Die Grenzen

für diese Unabhängigkeit werden angegeben, bei Vergrößerungen des Verhältnisses Druck zu Kugelradius ist ein wesentlicher Einfluß der Natur des Gases zu erwarten. („ZS. f. Physik." 37, 1926, S. 179; „Chem. Zentralbl." 1927, I, S. 1128.)

Literatur.

Noddack, W., und E. Lehmann, Photochemie und photographische Chemie. Mit 37 Abbildungen. X, 314 Seiten. (Vogel, Handbuch der Photographie, Bd. I, 1. Teil.) (s. S. 111 dieses Jahrbuches.) Lw. 15 RM.

Plotnikow, J., Photochemische Versuchstechnik. 2., erweit., auf photomechanischem Wege hergestellte Auflage (1911). XVI, 454 S. mit 230 Figuren, 150 Tabellen und 3 Tafeln. 1928, gr. 8⁰. Leipzig, Akadem. Verlagsgesellschaft. Dies Werk stellt eine Erweiterung des bekannten Buches dar, weil der alte Text auf photomechanischem Wege reproduziert wurde. In den neuen Kapiteln werden fast ausschließlich die neuen Apparate des Verfassers, wie Lichtthermostate, Thermophotometer zur Messung der Energie der Strahlung aller Arten, Wärmereguliervorrichtungen, Demonstrationsversuche mit starkem ultravioletten Licht (Fluoreszenz), ultrarotem Licht, Lichtdrucke, für Lichtreaktionen usw. beschrieben. In den photochemischen Tabellen kommt noch hinzu das sehr wichtige Kapitel über Zusammenstellung der besten bekannten Lichtabsorptionskonstanten nach den Messungen von verschiedenen Autoren tabellarisch geordnet mit Literaturangaben. Dies Buch ist nicht nur dem Photochemiker, Physikochemiker, sondern auch dem Biologen, Lichttherapeuten und Physiker zu empfehlen.

Im Verlage von Octare Doin, Paris, erschien 1928: A. Berthoud, „Photochemie". 12 Fig., 332 S., 40 Fr.

Wirkung des Lichtes auf tierische und pflanzliche Organismen, Bakterien usw. — Lichtheilverfahren (Heliotherapie).

Neuere Arbeiten aus dem Gebiete der biologischen Lichtforschung.

Sammelreferat von Prof. Dr. Leopold Freund (Wien)[1].

Blaues Licht wirkt nach C. Sonne auf keimenden Hafer stärker phototropisch als gelbes und grünes. Die Wirkung nimmt im äußeren Ultraviolett nicht besonders stark ab. Um phototropisch zu wirken, müssen die Strahlen ziemlich tief ins Gewebe eindringen. (Strahlentherapie 1929, 31/4.)

Nach W. Kollath beeinflußt sichtbares Licht die Sauerstoffphase der Atmung. Die Wasserstoffphase dürfte durch ultraviolettes Licht beeinflußt werden. Beriberi, Skorbut, Pellagra u. a. Lichtsensibilisierungskrankheiten sind unter dem Gesichtspunkt krankhafter Gewebsatmung zu untersuchen. (Strahlenther. 1929, 31/2.)

Eine Steigerung der Gaswechselvorgänge durch Ultraviolettstrahlen,

[1]) Da dieses Jahrbuch bis auf weiteres nur in Form einer Jahresübersicht erscheint, können Originalbeiträge nur im Rahmen der betreffenden Abschnitte zum Abdruck gelangen.



die von manchen Autoren angenommen wird, konnte hingegen A. Loewy nicht regelmäßig finden.

Die Atemfrequenz ist individuell verschieden: die Atemtiefe nimmt meistens ab. Auch eine regelmäßige Beeinflussung des Atemvolumens und des Pulses wurde nicht gefunden.

Nach Vitetti (Pediatria, 36., Heft 17, S. 925, 1928) steigt bei Spasmophilie der Blutkalk, bei Rachitis der Blutphosphor ganz wesentlich unter dem Einfluß von Höhensonnenbestrahlungen. Bereits nach einer Bestrahlung von 4 Minuten war der Gehalt des Blutes an anorganischem Phosphor wesentlich höher als vor der Bestrahlung. Deswegen wird es als wahrscheinlich angesehen, daß der Phosphor, der vorher an Proteinen gebunden war, durch die Strahlenwirkung frei in anorganischer Form im Blut erscheint und somit Kalk binden kann.

Fr. Haberlandt bestrahlte mit Nilblau vital gefärbte Froschleukozyten mit elektrischem Lichte (32 HK Osramlampe). Es trat zunächst Vertiefung der Färbung, dann Entfärbung auf. In den Leukozyten entstehen infolge der Bestrahlung Stoffwechselprodukte, die den Lebensprozeß fördern. (Strahlenther. 29/1.)

M. W. Kamentzewa-Zarewskaja beobachtete (Kasan. med. Z., 24., Heft 2, S. 172 bis 177, 1928), daß das günstige klinische Bild und der therapeutische Erfolg nach Ultraviolettbestrahlung meistens einer Erhöhung des Ca und Verminderung des K im Blute des Patienten entspricht, und daß das umgekehrte klinische Bild die umgekehrten Veränderungen des Gehalts dieser Elektrolyten aufweist.

Die Lichtkoagulationsgeschwindigkeit des Serumalbumins hängt von der Vorbehandlung der Eiweißlösung ab. Salzzusatz verzögert nach Mona Spiegel-Adolf den Eintritt sichtbarer Koagulation. Die Lichtkoagulationsgeschwindigkeit nimmt in der Reihenfolge Pseudoglobulin, Ovalbumin, Seralbumin ab. (Strahlenther. 1928, 29/2.)

Eine Vorbestrahlung mit Ultraviolettlicht hat nach Anton Kropatsch und Karl Linser (Strahlenther., 29., Heft 2, Juni 1928) nicht immer eine Verminderung, sondern manchmal auch eine Erhöhung der Sensibilität zur Folge. Bei kreuzförmiger Anordnung zweier Bestrahlungsfelder bildet sich in vielen Fällen an den Grenzen des Überstrahlungsfeldes eine reaktionslose Randzone von 1 bis 3 mm Breite aus. Bei nachfolgender Pigmentierung der bestrahlten Felder bleibt diese Randzone pigmentfrei.

Bestrahlt man nach Prof. Friedr. Ellinger (Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 1928, Bd. 136) 1%ige Histidinlösung mit der Quecksilber-Quarzlampe, so entsteht aus $^1/_{500}$ der angewandten Histidinlösung eine Substanz, welche auf Blutdruck und Darm histaminartig wirkt. Diese Umwandlung ist weitgehend unabhängig von der $H^{\cdot}$-Konzentration, aber abhängig von der Bestrahlungsdauer. Photokatalysatoren wie $FeCl_3$ und Eosin beschleunigen die Umwandlung nicht. Bestrahltes Serum gibt kein eindeutiges Resultat; denn auch im unbestrahlten Serum sind schon histaminartige Substanzen enthalten. Auch aus der Haut unbestrahlter Meerschweinchen läßt sich eine histaminähnliche Substanz extrahieren.

Extrakte bestrahlter Haut zeigen gelegentlich, nicht immer, eine stärkere Wirksamkeit. Ellinger möchte mit dem Histamingehalt der Haut das Auftreten von Hitze- und Kälteerythemen in Zusammenhang bringen. Er nimmt an, daß bei starker Hitze oder Kälte histaminartige Substanzen aus der Zelle herausdiffundieren. Bei ultravioletter Bestrahlung der Haut werden anscheinend minimale Mengen histaminartiger Körper in den den Strahlen zugänglichen Schichten der Haut gebildet. Diese neu gebildeten Stoffe gelangen dann langsam in die tieferen Hautschichten und bewirken hier nach einer Latenzzeit von etwa 5 Stunden das Lichterythem.

H. Holthusen führt die sog. Lichtgewöhnung auf die Pigmentierung der Haut durch Ultraviolett zurück. Die Bestrahlung verändert die Hautdurchlässigkeit für die wirksamen Strahlen. (Strahlenther. 1929, 31/2.)

Jeder Reiz, Strahlenreiz, ändert die Permeabilität der Zellen, besonders wird die der Epidermiszellen erhöht. Aus den durchlässiger gewordenen Zellgrenzschichten treten Stoffe aus, die im Ruhestand in der Zelle verschlossen bleiben. Solche Stoffe können beim Übergang ins Blut als Reizkörper wirken und unter Umständen günstige therapeutische Wirkungen hervorrufen. Zellwachstum und Zellteilung können hierdurch beschleunigt werden, auch bei andersartigen Zellen. Alois Memmesheimer (Strahlenther., 29., H. 1, 1928) schreibt dem Pigment eine exsophylaktische Bedeutung zu. Ob die Haut ein spezifisches Sekret liefert wie die endokrinen Drüsen, ist noch nicht entschieden, wenn es auch an gewissen Anhaltspunkten für diese Annahme nicht fehlt. Sicher ist, daß Hautreize und namentlich Lichtstrahlen die Ausschwemmung von Stoffen zur Folge haben, die als Inkrete angesprochen werden dürfen. Im einzelnen ließ sich durch die Bestrahlung eine Beeinflussung der Immunkörperbildung nachweisen, meist im Sinne einer Steigerung. Die Änderungen sind sehr wesentlich abhängig von der Dosierung. Ferner ist der Tyrosintiter im Blute erhöht, auch die Lichtgewöhnung ist als Immunisierung zu deuten; zum Teil sind die Strahlenwirkungen durch die von ihnen hervorgerufene Vitaminbildung in der Haut zu erklären. Durch starke Ultraviolettbestrahlung läßt sich ferner die Phagozytose der Histiozyten steigern. Manche Befunde sprechen auch für eine Beteiligung des Nervensystems an der Immunkörperbildung.

E. Urbach und J. Konrad wiesen an einem interessanten Krankheitsfalle experimentell nach, daß die Hauterkrankung derselben vom Typus des Prurigo aestivalis Hutchinson durch alleinige Überempfindlichkeit gegen den gelbroten Spektralbezirk des Sonnenlichtes erzeugt wurde. (Strahlenther. 1929, 32/1.)

Über die Beeinflussung biologischer Lichtwirkungen bemerkt Ludwig Pincussen in „Biochem. ZS.“ Bd. 182, S. 366: Bei der Wirkung des Lichtes auf tierische Organismen ist die Dispersität, zunächst wohl der Haut, maßgebend für den tödlichen Erfolg der Strahlung; Dispersitätsverminderung, die sich im wesentlichen

als Quellung zeigt, steigert die Empfänglichkeit, Dispersitätsvergrößerung schützt.

Über die Lichtwirkung auf Fermente stellten am Urban-Krankenhaus in Berlin unter Leitung von Pincussen die Japaner Kumanomidoh, Uehara und Hayashi Versuche an; untersucht wurden Takadiastase, Speichelamylase, Pepsin und Lipase. („Biochem. ZS." Bd. 195, S. 79, 87 und 96; vgl. „Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 156.)

Nach L. Pincussen ist die Lichtbeeinflussung der Fermente im wesentlichen ein Absorptionsproblem. Je feiner die Teilchenverteilung ist, desto größer entsprechend größerer Oberfläche die Aufnahme von Strahlung. Die Größe der Oberflächenentwickelung läßt sich durch Jonenverteilung beeinflussen. Die Lichtschädigung bei der Haemolyse nimmt in der Reihenfolge Kalium, Natrium, Kalzium, Magnesium ab. Aus allen Versuchen geht übereinstimmend hervor, daß die Dispersität kolloidaler Substanzen nachgebend für die Lichtwirkung ist. (Strahlentherapie 1929, 31/2.)

Nach M. Aschkewitsch, Leningrad, geben die besten Erfolge im Sinne der klinischen Heilung die fibrösen, subaktiven Formen der Lungentuberkulose, die Lymphdrüsenschwellungen und trockenen Brustfellentzündungen, welche mit subfebriler Temperatur verlaufen, wobei diese meist sinkt. Fassen wir die Bestrahlung als eine unspezifische Reiztherapie auf, so ist die Dosierung nach der Tuberkulinmethode vorzunehmen, indem eine individuell verschiedene Dosis, wie klein sie auch sein mag, anzuwenden ist.

Über die rasche Heilung eines fortschreitenden Haarschwundes durch Lichttherapie nach vorheriger Lichtsensibilisierung berichten Jausion, Pasteur und Azam in „Bull. de la Soc. Franç. de Dermatologie et de Syphilographie" 1926, Nr. 7; „Pharmaz. Ber." Bd. 3, S. 23—24; ref. „Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 74. Beschreibung eines Falls von Alopecia areata, der durch Injektion von Trypaflavinlösung und Bestrahlung mit Ultraviolettlicht völlig geheilt wurde. Jausion, Pasteur und Azam glauben, auch Psoriasis durch Empfindlichkeitssteigerung der Haut durch Trypaflavin günstig beeinflussen zu können.

Aus vergleichenden Untersuchungen Eric C. Meckis (Brit. med. Journ. 3527, 241, Nr. 4) an einem größeren Material ist zu erschließen, daß das Endresultat bei den mit Heliotherapie behandelten Fällen von chirurgischer Tuberkulose keineswegs wesentlich besser ist als bei den, nach den früher üblichen Grundsätzen Behandelten. Bei tuberkulöser Wirbel- und Bauchfellentzündung zeigt die Höhensonnenbestrahlung vielleicht etwas bessere Ergebnisse als sie ohne diese Behandlungsmethode zu beobachten sind. Bei den übrigen Formen der chirurgischen Tuberkulose ist eine Überlegenheit der Heliotherapie nicht festzustellen, wenn auch der Allgemeinzustand und das Befinden der Kranken schon kurz nach Beginn der Bestrahlungen zumeist günstig beeinflußt werden. Die Heliotherapie ist nur ein Hilfsmittel, das im Rahmen der bewährten Behandlungsprinzipien Anwendung finden darf.

Von Januar 1928 bis Juni 1929 wurden im Royal Northern Hospital 70 Kranke mit malignen (meist inoperablen) Neoplasmen mit bestrahltem Fluoreszein behandelt. Die Resultate veranschaulicht folgende Tabelle:

Anscheinend geheilt	8 (11,5%)
Sehr gebessert	20 (28,6%)
Zu früh für ein Urteil	7 (10%)
Keine Änderung	8 (11,5%)
Keine Besserung	2 (2,8%)
Behandlung abgebrochen	12 (17%).

J. Risler, A. Philibert und J. Courtier konstruierten eine elektrische Lampe, deren Prinzip darauf beruht, daß ein elektrischer Strom durch mehrere allerfeinste Aluminiumfäden geleitet eine Verflüchtigung der Metallfäden verursachte. Hierdurch erzeugten sie eine Strahlung von außerordentlicher Penetrationskraft und einer 150 mal kräftigeren bakteriziden Wirkung als jener einer Hg Lampe von 3500 NK. Die Wirkung war umso stärker, je höher die Intensität und Spannung des Stromes war. Die Autoren erzielten auch außerordentlich starke Sensibilisierungen von Tuberkelbazillen mit Pinachromviolett. (Compt. rend. 1929, 186/17.)

Nach O. Jakobi (Berlin) kommt nicht die Quarzlampe, sondern die Kohlenbogenlampe für Vollbestrahlungen dem Ziele, das natürliche Sonnenlicht künstlich zu ersetzen, näher, besonders durch Imprägnierung der Kohle mit gewissen Metallsalzen.

Brian O'Brien prüfte zu verschiedenen Jahreszeiten den photochemischen Effekt des Sonnenlichtes auf biologische Vorgänge. Seine im J. N. Adam Memorial Hospital in einer geographischen Breite von 40° 27'N und in einer Höhe von 1480 Fuß durchgeführten Messungen ergaben, wenn die betreffenden Reaktionen am 21. Juni mit 100 Einheiten angenommen wurden,

am 21. März	32,7 als entzündungserregende,	25,1 bakterizide	36,7 als eiweißkoag.
24. Dezember	2,51	1,64	3,19
	38,0 methaemoglobinbildende und	36,0 Ergosterolaktivierende Wirkg.	
	3,54	3,15	

Die Verminderung der Wirkung gegen das Wintersolstitium war evident. Das direkte Sonnenlicht hatte am 24. Dezember nur um wenig mehr Wirkung als das am 27. Juni durch ein gewöhnliches Glas filtrierte Licht. (Optic. Soc. of America Thomas Young memorial Meeting Oct. 1929.)

Die Ursachen der konstitutionellen Lichtkrankheiten sind nach Hans Fischer-W. Lipschitz Stoffwechselanomalien, die durch im Blute kreisende Sensibilisatoren von Porphyrincharakter gekennzeichnet sind. Lichtenergie, die wohldosiert sauerstofflos das Provitamin Ergosterin zum Vitamin D erregt, wird für überempfindliche Menschen durch Verbrennung zum schweren Gift. (Strahlenther. 1928, 29/1.)

C. Dorno plädiert dafür, daß das gebräuchliche Fensterglas durch solches ersetzt werde, welches nicht nur Ultraviolett, sondern auch die längerwelligen bis infraroten Strahlen besser durchläßt. (Strahlenther. 1928, 29/1.)

Die Gefäße des mit Röntgenstrahlen bestrahlten Kaninchenohres zeigen nach Lazarew längere Zeit nach der Bestrahlung eine Abschwächung der Reaktionen auf Gifte. (Strahlenther. 1928, 29/3.)

Nach Kartschagin setzt sich die Strahlenenergie im Körper in die Energie chemischer Prozesse um, d. h. es kommt zu photochemischen Reaktionen. Sie sind bedingt durch das Losreißen von Photoelektronen aus photoaktiven Substanzen (photoelektrischer Effekt). Die absorbierte Strahlenenergie wird in solche anderer Wellenlänge umgewandelt. (Ztschr. f. d. ges. phys. Therapie 1928, 35/2.)

Durch Bestrahlung mit der Quecksilberdampfquarzlampe wird nach E. Vogt die Funktion der Brustdrüse gesteigert, was für mühsam stillende Mütter und Ammen als Förderungsmittel der Milchsekretion in Betracht kommt. („D.M.W." 1928, S. 33.)

Durch Darreichung von Vitamin mit U-V (bestrahltem Ergosterin-Vigantol) nach Knoflach heilten bei älteren Leuten Knochenbrüche früher und mit ausgiebigerem Callus als ohne diese Medikation. Bei Kindern und Personen im mittleren Lebensalter war kein deutlicher Einfluß zu erkennen. („Wr. Klin. Wochenschr." 1928, H. 21.)

A. Hottinger stellte an der Universitäts-Kinderklinik in Basel experimentelle Untersuchungen über das antirachitische Prinzip bestrahlter Nahrung an (ref. „Chem. Zentrabl." 1928, II, S. 2036).

Lawrence T. Fairhall unternahm Versuche mit Kalzium und Ultraviolettbestrahlung und berichtet hierüber in „Amer. Journ. Physiol." Bd. 84, S. 378—85. A. Die Wirkung von Ultraviolettbestrahlungen auf das Serumkalzium. B. Kalziumausnutzung bei kalziumarmer Kost mit Ultraviolettbestrahlung. Versuche an 3 Hunden. 31 Wochen lang bei bestimmter Kost. („Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 73.)

Die durch Ultraviolettbestrahlung erfolgte Aktivierung des D-Vitamins kann nach E. Ludwig und J. v. Ries durch Rotlichtnachbestrahlung wieder unwirksam gemacht werden. Umgekehrt wird das durch Rot unwirksam gemachte D-Vitamin durch nachfolgende Ultraviolettbestrahlung wieder aktiviert. (Strahlenther. 1928, 29/2.)

David I. Macht berichtet über den Einfluß ultravioletter Bestrahlung auf Menotoxin und das Toxin der perniziösen Anämie. Die Bestrahlung des Serums von Kranken mit Anämia perniciosa bzw. von menstruierenden Frauen (Menotoxin) mit einer Quecksilberdampflampe (30 Min., 35 cm Abstand) ergab für Perniciosagift eine Minderung der schädlichen Wirkung auf Lupinenkeimlinge; Sensibilisierung durch Eosin 1 : 100 000 verstärkte die Entgiftung. Menotoxin wurde dagegen entweder nicht entgiftet oder sogar noch giftiger („Proc. of the Soc. for experimental biology and medicine" 1927; „Chem. Zentralblatt" 1928, II, S. 69).

Zur Frage des therapeutischen Wertes der bestrahlten Öle. Sonnenblumen-, Provence-, Pfirsich-, Nußöl und Lebertran wurden von T. Rotstein, Leningrad, mit Ultraviolettlicht bestrahlt.

Gazestreifen wurden mit dem so bestrahlten Öle getränkt und lokal bei Polyarthritis und Neuralgien sowie ekzematösen Hautkrankheiten aufgelegt. Es kam zu weitgehenden Besserungen. Nur ganz frisches Öl darf mit 500—1500 UVE höchstens bestrahlt werden. Die Aktivität der bestrahlten Öle hält wenigstens 15 Monate an. Die Bestrahlung der Öle mit der Quecksilberquarzlampe ruft in denselben sowohl physikalische als auch chemische Veränderungen hervor (Absorptionsspektrum, Jodzahl, Viskosität und Ph.). II. intern. Rad. Congr. 1928.

Paul Freund (Med. Klin., Nr. 44, 1928) verabreichte 32 rachitisgefährdeten Kindern den ganzen Winter über prophylaktisch mit viertägigen Intervallen immer zwei Tage lang 2×5 Tropfen Vigantol, wodurch es in allen Fällen gelang, den Ausbruch der Krankheit zu verhindern. Bei den an Rachitis erkrankten, mit Vigantol behandelten Kindern ließen sich oft schon nach 10 Tagen neben dem Rückgang der objektiven Symptome auch eine wesentliche Besserung des Allgemeinbefindens, besserer Appetit und Gewichtszunahme konstatieren. Zeitlich war dieser Erfolg im allgemeinen ebenso schnell wie bei den mit Quarzlampe bestrahlten Rachitikern, aber schneller als bei 2 Kindern, die zur Versuchskontrolle zweimal täglich $^1/_2$ Kaffeelöffel Lebertran erhielten, festzustellen.

Bestrahlte Substanzen, die E. Lesne und Robert Clement (J. des Prat., Nr. 41, 1928) sorgfältig ausgewählt haben und in täglichen Dosen von 10 physiologischen Einheiten des antirachitischen Faktors einem einjährigen Kind verabfolgen — d. h. also 3 bis 4 mg eines bestrahlten Ergosterols guter Qualität — haben eine ausgeprägte Wirkung auf Spasmopholie und Rachitis. Sie beeinflussen ebenso glücklich wie schnell die Kalzämie und führen eine Verknöcherung und Kalzifizierung der Epiphysen in 14 bis 25 Tagen herbei. Auf das Wachstum besitzen sie jedoch keinen Einfluß und können infolgedessen auch nicht in allen Fällen den Lebertran ersetzen, der, reich an Faktor A und an Faktor D, zugleich ein hervorragendes antirachitisches Mittel und ein ebenso ausgezeichnetes wachstumförderndes Mittel ist.

Die von Fritz Lasch (Klin. Wschr., Nr. 45, S. 2148, 1928), mitgeteilten Versuche lassen erkennen, daß durch Verabreichung vom bestrahltem Ergosterin (Vigantol) in der überwiegenden Mehrzahl von erwachsenen Patienten mit internen Erkrankungen im verschiedenen Lebensalter ein deutliche, mehr oder weniger starke Vermehrung des Serumkalziums und Serumgesamtcholesterins erfolgte. Eine therapeutische Wirksamkeit des Vigantols erfolgte in deutlichem Maße in zwei Fällen von seniler Osteomalazie und nicht sicher bei einem Fall von perniziöser Anämie mit Leberdiät. Keiner dieser drei Fälle ließ eine mehr oder weniger starke Steigerung von Serumcholesterin und Serumkalzium vermissen.

Die rachitisheilende Wirkung des bestrahlten Ergosterins wird von G. Genoese und Zallocco (Pediatria, 36., Heft 17, S. 917, 1928) zwar anerkannt, jedoch seine Wirkung nicht höher gefunden als die der Ultraviolettbestrahlung und des Zukeschen Lebertranextraktes. Die

Wirkung des bestrahlten Ergosterins kann durch gleichzeitige Verabreichung von Schilddrüsensubstanz bedeutend gesteigert werden.

Aus den Versuchen H. Koeppes (Arch. Kinderheilk., 85., Heft 2, S. 81, 1928) geht hervor, daß die unter der Wirkung der ultravioletten Strahlen erfolgende Oxydation des Lebertrans eine beschleunigte Spontanoxydation ist. Ebenso ist die durch ultraviolette Strahlen hervorgerufene Hämolyse eine beschleunigte Spontanhämolyse, die auf Oxydationsvorgängen beruht.

Ragib behandelte (Arch. Kinderheilk., 85., Heft 2, S. 97, 1928) Lebertran, Sesamöl und Triolein mit ultravioletten Strahlen und beobachtete, daß die Öle durch Bestrahlung sauer werden, wobei man bei den verschiedenen Ölen eine ganz verschiedene Geschwindigkeit der Säurebildung wahrnehmen kann, so daß z. B. Lebertran sehr rasch, Sesamöl und Triolein weniger rasch sauer werden. Je größer die Bestrahlungsfläche, um so größer auch die Säurevermehrung. Auf die Säurebildung haben Temperaturschwankungen keinen Einfluß. Die Säuremenge ist abhängig von der Intensität des Brenners. Durch Wasserzusatz wird die Bildung von Säure etwas beschleunigt. Es handelt sich also wohl um eine Oxydation der ungesättigten Säuren neben einer photohydrolytischen Verseifung.

A. Dognon machte Studien über die biologische Photosensibilisation und über die Fluoreszenz und die Durchdringung der Photosensibilisatoren und berichtet hierüber in „Compt. rend. soc. Biologie“ Bd. 97, 1927, S. 1590 (ref. „Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 932).

Bei seinen Untersuchungen über die biologische Photosensibilisierung berichtet A. Dognon in „Compt. rend. Soc. Biologie“ Bd. 98, S. 283—85 über den Einfluß der Konzentration des Sensibilisators und der Lichtintensität. Es wurde der Einfluß der Konzentration folgender Farbstoffe: Neutralrot, Eosin, Rose de Magdala, Benzalrot, auf die Zeit bis zum Eintritt des Todes von Paramäzien, die dem Licht ausgesetzt waren, festgestellt. Der Tod tritt um so langsamer ein, je größer die Verdünnung ist, in fast linearer Folge (vgl. „Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 932 und 2963).

Unter Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Paramäzien nimmt nach K. Kovacs die Durchlässigkeit der Zellmembran zu. („Strahlenther.“ 1928, H. 30.)

Die Viskosität von unpräpariertem Eiweiß nimmt nach sehr starken Röntgenstrahlungen (176 Erythemdosen) um 40% ab; diese Abnahme ist nach J. A. V. Fairbrother irreparabel. („Brit. Journ. Radiol.“ 1928, 1/4.)

Mit seiner mikrochemischen Methodik ermittelte G. D. Lieber, daß der durch Röntgenbestrahlung hervorgerufene Haarausfall von einer Kalium-Kalziumveränderung des Haarbalges begleitet sei. Auch an der Oberhaut, die gleichfalls abgestoßen wird, machen sich Mengenverschiebungen beider Stoffe bemerkbar. Vor der Regeneration beginnen diese Veränderungen rückläufig zu werden. („Strahlentherapie“ 1929, H. 1.)

Dognon prüfte den Temperatureinfluß auf die biologische Wirkung von Röntgenstrahlen auf Eier von Askariden. Bei einer Erhöhung von 17 auf 35 Grad C betrug das Maß der Zellbeeinflussung das 2—3fache. (Arch. physic. Ther. 1928, 9/2.)

W. E. Pauli und E. Sulgir stellten fest, daß die bakterizide Kraft der Röntgenstrahlen durch erhöhte Temperatur gesteigert werde (infolge beschleunigter Teilung und erhöhter Empfindlichkeit der Bakterien). Ferner steigt die bakterizide Wirkung durch schwache lange Bestrahlungen (Verzettelung ohne Intervall). Zusatz kolloidaler Goldlösung steigert gleichfalls den bakteriziden Effekt. („Strahlentherapie". 1928, 29/1.)

Der günstige Einfluß der Röntgenstrahlung auf Entzündungen ist nach R. Motojima in der Verminderung des entzündlichen Infiltrates um die Reizquelle zu suchen. Die allgemeinen Vorgänge bei der Strahlenwirkung sind unspezifische Immunitätsvorgänge: Die entsprechende Wirkung der Röntgenstrahlen ähnelt am meisten der Wärmewirkung. („Strahlentherapie" 1928, 29/1.)

Die Einheit der wirksamen Röntgenstrahlenintensität — 1 R — ist nach dem Berichte des amerikanischen Komitees zur Standardisierung der Röntgenstrahlenmessung diejenige Strahlenintensität, welche pro Kubikzentimeter eines unbeschränkten Luftvolumens bei einer Temperatur von 0 Zentigrad und 760 mm Hg einen gesättigten Jonisationsstrom von einer elektrischen Einheit hervorruft. Die absolute Standardkammer muß bestimmte technische Einzelheiten aufweisen. Die Strahlenqualität ist nicht bloß durch Stromspannung und Filterung bedingt. Ihre vollkommene Beurteilung ergibt nur die spektrometrische Analyse. („Radiology" 10/4.)

H. Fuchs und J. Konrad haben mit kleinsten Röntgenstrahlendosen bei zahlreichen Hautkrankheiten die besten Erfolge erzielt. Schädigungen sind ausgeschlossen. („Strahlenther." 1928, 29/2.)

Nach Thedering ist in Deutschland die Finssenbehandlung des Lupus zugunsten der Röntgenbehandlung zurückgedrängt. („Strahlenther." 1928, 29/2.)

I. Borak hat bei hartnäckigem Altersjucken der Haut durch eine Röntgenbehandlung der Schilddrüse Heilung erzielt. („Strahlenther." 1928, 29. 2.)

Nach N. V. Portmanns Statistik gibt die Schwach-Röntgenbestrahlung des Brustkrebses bessere Resultate in bezug auf die Überlebensziffer, Verhinderung der Rezidive und Propagation der Krankheit im Organismus als die Starkbehandlung. („Radiology" 1928, 10. 5.)

Die Bestimmung des Gewebszuckers in bestrahltem Karzinom ergab K. Jaroschka das Dreifache gegenüber dem unbehandelten Tumor. Der Wirkungsmechanismus der Röntgenstrahlung besteht in einer Glykolysehemmung (Strahleninaktivierung eines glykolytischen Fermentes). („Strahlenther." 1928, 28/4.)

Die von Mayer-Holzknecht empfohlene Traubenzuckerein-

spritzung zur Verbesserung der Röntgenstrahlenwirkung bei Karzinom hat nach H. Füllsack keinen Effekt. („Strahlenther." 1928, 28/4.)

A. H. Roffo bestrahlte Kulturen der Rattensarkomzellen mit Röntgenstrahlendosen, welche die in der Praxis üblichen weit überschritten. Nach Impfung von Ratten mit diesen Kulturen entstanden Tumore, welche sich von Tumoren, die durch unbestrahlte Kulturen erzeugt waren, gar nicht unterschieden. („Les Neoplasmes" 1928, 7. 2.)

Nach P. Schumachers Erfahrung sind im großen und ganzen durch eine zielbewußte aber weitgehend individualisierende Röntgentherapie 70—80% aller an Genitaltuberkulose erkrankten Frauen dauernd zu heilen, bzw. so weit zu bessern, daß sie sich gesund fühlen. Hohe Dosen werden abgelehnt (Kl. W. 1928, 1).

Ähnliche Resultate publiziert G. A. Wagner. („Strahlenther." 1928, 28/4.)

Gassul und Sandberg konstatierten einen günstigen Einfluß der Röntgenbehandlung auf die Lungentuberkulose. Der klinische Befund besserte sich, ebenso Husten, Auswurf, Schweiß, Schlaf, Appetit und Schmerzen. Sie glauben, daß durch die Bestrahlung der Naturheilprozeß angeregt werde. Kleine Dosen und große Pausen erwiesen sich als zweckmäßig. („Fortschr. Geb. Röntgenstr." 38, 3.)

Der Tripperrheumatismus läßt sich nach den Erfahrungen S. Grauers durch kleine Röntgenstrahlendosen gut und dauernd beeinflussen. („Strahlenther." 1928, 29/2.)

Bei der Herzbräune (Angina pectoris) erzielten Arrilaga, C. Lian, R. Barrien und Nemour-Auguste mit der Röntgenbestrahlung in einer beträchtlichen Anzahl von Fällen erhebliche Besserungen. („Presse med." 1928, 45; „Progr. med.", 1928, 26.)

Nach Lipowitz und Salzmann heilen Röntgenstrahlen Trachom (die ägyptische Augenkrankheit) rascher und rezidivloser als die übliche Therapie. („Fortschr. Geb. Röntgenstr." 38, 2.)

G. Herrnheiser und G. Braun berichten über günstige Erfolge der Röntgenbehandlung bei tuberkulösen Erkrankungen des vorderen Augenabschnittes (Regenbogenhaut). Prozesse produktiven Charakters bilden sich schneller zurück als exsudative Veränderungen. Empfohlen werden kleine Dosen mittelharter mäßig filtrierter Strahlung in relativ kurzen Intervallen. („Strahlenther." 1928, 28/4.) — Ähnliche Erfahrungen teilt W. Stock in „ZS. f. Ther." 1928, 51, 2, mit.

Bei Personen, die beruflich ständig mit Röntgenapparaten und radioaktiven Präparaten arbeiten, wird das Knochenmark zuerst gereizt, später ermüdet, was schwere, zum Tode führende Blutkrankheiten zur Folge hat. I. V. Moldawsky glaubt, daß neben den Strahlungen auch der Gehalt der Luft des Arbeitsraumes an salpetriger Säure und Ozon hierbei ursächlich beteiligt ist, und fordert ausreichende Ventilationsanlagen für alle Arbeitsräume, Arbeitsschichten für die Angestellten und periodische Blutuntersuchungen bei denselben. („Folia haem." 1928, 36, 2.)

Das Kriterium für die Beurteilung der Wirkungen radioaktiver Wasser auf die biologischen und biochemischen Vorgänge in der Zelle der niederen und höheren Organismen ist nach Stoklasa die vorhandene Energiemenge, die Adsorptionsfähigkeit der Zellen. Scheinbar paradoxe Wirkungen der Strahlungen radioaktiver Stoffe können energetisch und selektiv erklärt werden. („Strahlenther." 1928, 29/2.)

Menegaux sah bei Zungenkrebs von der Radiobehandlung in Form der Radiumpunktur um die Geschwulst (Kreuzfeuer) die besten Resultate (33,5% Heilungen). — (Journ. d. Chirurg." 1928. 31. 1.)

Bei Mundhöhlenkrebsen erzielte Halberstaedter mit Goldnadeln von 0,3 mm Wandstärke, die mit Thorium X gefüllt waren und in die Geschwulstwarzen eingeführt wurden, sehr gute Resultate. Gleichzeitig Jod-Arseninjektionen. Vorher Röntgenbehandlung von außen mit Einschluß der gefährdeten Drüsenregion. („ZS. f. Krebsf." 1928, 27. 1.)

M. Cheval erzielte mit Radiumröhrchen, die mit $1\frac{1}{2}$ mm Platin $+ \frac{1}{10}$ mm Aluminium + Kautschuk + Gaze oder Kork gefiltert waren, beim Gebärmutterkrebs in mehr als der Hälfte aller operablen Fälle, in wenigstens ein Drittel aller Grenzfälle und in 10—20% der inoperablen Fälle Heilungen. („Brit. med. Journ." 1928, 3508.)

Nach E. I. Heymann ist die Röntgen- und Radiumbehandlung des Gebärmutterkrebses den operativen Eingriffen weit überlegen. („Act. chir. Scand." 1928, 63. 3.)

Birch-Hirschfeld (Königsberg) berichtet über die Ergebnisse der Lichttherapie des Auges. Die besten Erfolge wurden bei entzündlichen und degenerativen Erkrankungen der Hornhaut und Episklera erhalten. Verhältnismäßig wenig günstig waren die Erfolge bei Entzündungen der Tiefenhornhautschichten, die Art und Intensität der Bestrahlung ist dem Einzelfalle anzupassen. Für den Heileffekt ist der bakterientötenden Wirkung die Anregung der Gewebsproliferation maßgebend.

Loubier erzielte mit infraroten Strahlen gute therapeutische Resultate bei Neuralgien (Soc. fr. d'ébatrothèrapie et de radiolog., März 1927), Traiklin und Burill (ebenda, Mai 1927) mit ultravioletten Strahlen bei Serumausschlägen, Fiessinger mit denselben Strahlen bei der Bauchwassersucht Leberkranker (Journ. d. Pract., Juni 1927).

Aus anderen Untersuchungen sei noch erwähnt:

Walter Schultze berichtet über die Reflexion und Absorption der Haut im sichtbaren Spektrum in „Strahlentherapie" Bd. XXII, 1926, S. 38; Ber. ges. Physiol., Bd. 37, S. 495. Die Haut reflektiert um so mehr Licht, je mehr sie vom Licht entwöhnt ist. Eingefettete Haut reflektiert bei pigmentierten Menschen bis zu 37%, bei nicht pigmentierten bis zu 16% stärker als nicht eingefettete. Durch Sonnenverbranntwerden ändert sich die spektrale Zusammensetzung des reflektierten Lichtes. Die Maxima der Reflexion lagen in 42% in Rot, 21% in Rotorange (650), 37% in Orange: 0,4% in Gelb, 0,4% in Rotgrün. Die Minima lagen in 0,8% in Gelbgrün, 5% in Indigo, 93%

in Violett. Bei Rotblonden lag das Maximum 12—16mal in Rot, 3—10mal (Männer — Frauen) in Orange. Bei Brünetten lag das Reflexionsmaximum 30—16mal in Rot, 12—2mal (Männer — Frauen) in Orange. Das Minimum lag stets in Violett. Die Mittelwerte der Gesamtreflexion betrugen bei:

	Nicht pigmentierten	pigmentierten
an Extremitäten . . .	37,9%	28,1%
im Gesicht	29 2%	28,3%
am Rumpf	37,8%	35,2%

Die glattere Haut Nichtpigmentierter reflektiert mehr als die Pigmentierter. — Der stärkere Fettgehalt der Gesichtshaut Pipmentierter erhöht hier die Reflexion ein wenig. („Chem. Zentralbl.“ 1927, I, S. 2205.)

Über Photochemie im Dienste der Medizin und Lichtbiologie hielt J. Plotnikow (Zagreb) in Hamburg 1928 einen interessanten Vortrag (Strahlentherapie, Bd. 31, Seite 213 (1929).)

Prof. Dr. Leop. Freund und Dr. Lothar Hofmann stellten sich (Kr. Ges. d. Ärzte, 14. 12. 28) die Aufgabe, die Angaben des Anatomen Thomasius Bartholinus aus dem Jahre 1686 und Dr. J. Chr. Ebermeier (1796), daß Schwerhörige im Lichte besser hören, nachzuprüfen. Von 33 Schwerhörigen mit innerer Laesion des Gehörapparates zeigten 17 = 50% bei Belichtungen eine mehr oder weniger ausgesprochene Vergrößerung der Hörweite, die bei intensiven Belichtungen mit langwelligem Lichte sofort, bei solchen mit der Hg-Dampfquarzlampe erst dann nachweisbar wurde, wenn die Hautreizung nach letzterer in Erscheinung trat. Weniger intensive Belichtung hatte geringeren Effekt. Sie erwähnen auch eine Beobachtung Lazaref-Debyes: Schlägt man am Klaviere bei gehobenem Pedale einen Ton an und dreht, während der Ton fortklingt, das Licht am elektrischen Schalter ein und ab, so findet im gleichen Rhythmus ein An- und Abschwellen des Tones statt. Die Erklärung ist nicht leicht. Man muß nicht nur an direkte Wirkungen der verschiedenen Strahlungen auf den Gehörapparat (Kongestion, Erwärmung), sondern auch an die Beteiligung der optischen und faktischen Sinnessphäre, sowie an psychologische Momente (gesteigerte zonenreiche Aufmerksamkeit auf ein bestimmtes Gebiet, Herabsetzung der Reizschwelle, Sperrung anderer Gebiete usw.) denken.

Über die Natur der Sensitivität von Tieren gegen Licht stellte Selig Hecht in Amerika Versuche an und legte sie in der Versammlung der philosophischen und biologischen Gesellschaft in Washington vor. „Journ. of the Society America“ 1929, Bd. XVIII, S. 264, berichtet hierüber. Es wird die Fähigkeit verschiedener Tiere, sich dem Lichte anzupassen, beschrieben. Es gibt auch einen Schwellenwert der Lichtintensität bei den Wirkungen auf Tiere. Dieser Schwellenwert schwankt bei verschiedenen Tieren, aber auch bei demselben Tier unter verschiedenen Bedingungen der Licht- und Dunkel-Adaption, aber unter gleichartigen Bedingungen ist der Schwellenwert konstant. Die Licht- und die Dunkel-Adaption, die Unterschiede in den Lichtinten-

sitäten, die doppelte Natur des Rezeptorprozesses und die Existenz eines Schwellenwertes sind nicht die einzigen Eigenschaften des Visualprozesses der meisten Tiere.

Über Photosensibilisierung bei Tieren nach Fütterung mit Buchweizen stellten Ch. Sheard, H. D. Caylor und C. Schlotthauer in Rochester Untersuchungen an; ref. in „Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 785.

William T. Anderson jr. und David I. Macht stellten Untersuchungen über das Eindringen von ultravioletten Strahlen in lebende tierische Gewebe an und bemerken gegenüber von verschiedenen Seiten gemachten Einwänden, daß man keinerlei Schlüsse aus Versuchen mit toter Haut ziehen könne. Aus ihren Befunden geht hervor, daß nur Strahlen zwischen 2650 und 2800 AE. Rachitis heilen können. Die genauen Messungen wurden mittels Fluoreszenzphotometrie, Spektroskopie und anderen Meßmethoden angestellt („Amer. Journ. Physiol." 86, S. 320; „Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 2572.)

Auf ein Verfahren der Lichtbehandlung von Menschen, Tieren und Pflanzen erhielt die Siemens & Halske A.-G. in Berlin das engl. Patent 296724 vom 23. 8. 1928. Es werden Strahlen von 350—360 $\mu\mu$ Wellenlänge verwendet, Strahlen von weniger als 320 $\mu\mu$ sollen gegebenenfalls abgeblendet werden. Als Lichtquellen dienen Bogenlampen mit einer Elektrode aus Zink, Silber oder einem anderen, eine Seele aus Silber umschließenden Stoff. Zum Abblenden dienen farbige Lichtschirme.

Über den Effekt des Lichtes auf Pflanzen wurden im Boyce Thompson Institute for Plant Research, Inc. Yonkers, New York von John M. Arthur interessante Versuche angestellt. Durch zahlreiche Parallelversuche wurde gefunden, daß das günstigste Licht für die Pflanzenentwicklung das unentmischte Sonnenlicht ist. Entzieht man dem Sonnenlicht den roten Anteil, so verkümmern die Pflanzen in hohem Grade, aber auch die Ausschaltung der blauen Region des Spektrums ist schädlich. Für viele Pflanzen, z. B. Tomaten, ist steigende Belichtung mit künstlichem Licht günstig, aber kontinuierliche Belichtung ist sehr schädlich. („Journ. of the Society America" 1929. Bd. XVIII, S. 253.) In derselben Zeitschrift berichtet Henry Laurens vom physiologischen Laboratorium der Tulane Universität in New-Orleans über physiologischen Effekt der Strahlungsenergie und hielt darüber in der Michelson Versammlung der Optical Society America in Washington am 3. November 1928 einen Vortrag.

Über die Absorption des Lichtes durch die Blätter der Pflanzen und die Absorption von Chlorophyllösungen s. P. Lasareff in „Biochem. ZS." 182, 1927, S. 131. Von einem in Wasser gestellten frischen Pappelblatt und von alkoholischen, aus Brennesseln bereiteten Chlorophyllösungen wurden die Absorptionskoeffizienten für Strahlen des sichtbaren Spektrums gemessen. Die Lagen der Absorptionsmaxima der Lösungen und der Blätter stimmen

annähernd miteinander überein. Die Absorption im grünen Blatte ist sehr groß und nur 1 bis 2% der auffallenden Energie gehen durch das Blatt, das man daher als absolut schwarzen Körper betrachten kann.

Die Anwendung von Woodschem Licht in der Phytopathologie erörtert L. Petri in „Boll. R. Staz, Industria Pelli", Bd. 5, S. 201. Woodsches Licht ist durch ein Nickeloxydglas selektiertes Licht mit einer Wellenlänge von ca. 3,650 AE. Es läßt gewisse Körper fluoreszieren, welche bei gewöhnlichem Licht diese Eigenschaften nicht zeigen. Versuche ergaben, daß sich damit mit Vorteil der Nachweis einer Pflanzenschädigung durch Schwefeldioxyd führen läßt. Die angegriffenen Blätter (nach Ausscheiden noch grüner) werden bei 35° getrocknet, gepulvert und eine Stunde lang mit Wasser von 50° digeriert. Einige Tropfen auf Filtrierpapier aufsaugen und bei Zimmertemperatur trocknen. Parallelversuche mit nicht getrockneten Blättern. Man setzt Teststreifen beider und unbehandelten Papiers Woodschen Strahlen aus. Schwefeldioxyd-Beschädigung zeigt sich durch weißgrünliche oder bläuliche Fluoreszenz, normal vergilbte Blätter erteilen hierbei dem Papier die gleiche Färbung wie ohne Behandlung, nämlich Rot. („Chem. Zentralbl." 1927, Bd. II, S. 1379.)

Über die Assimilation der Kohlensäure in den Pflanzen s. E. C. C. Baly in „Nature" 122, 1928, S. 207; ref. in „Phys. Ber." 1928, S. 2102.

David I. Macht befaßt sich mit photopharmakologischen Untersuchungen. In der V. Abhandlung beschreibt er den Einfluß der Sonnenstrahlen auf das Wachstum der Hefe in Lösungen von Natriumbenzoat. Letzteres ist im Dunkeln ohne Einfluß, wirkt aber in Konzentrationen von 1:2500 hemmend bei Belichtung und zwar tritt stärkere Wirkung ein, als in benzoatfreien Kulturen. Nur kurzwellige Strahlen sind wirksam, Zugabe von Äskulin vermindert die Wirkung, Eosin verstärkt sie („Proc. of the soc. f. exp. biol. a. med." 1926, S. 638; ref. „Chem. Zentralbl." 1928, I. S. 814).

Über die Lichtempfindlichkeit der Farbstoffe führt A. Steigmann in „Kolloid Zs.", Bd. 44, S. 249 aus, daß beschleunigte Vitaminbildung im ultravioletten Licht möglich ist, z. B. durch Sensibilisierung des Ergosterins durch Fluoreszein. Ebenso kann Ergosterin desensibilisiert werden, z. B. durch Anethol.

Die bekannte Erscheinung, daß Ergosterin, die Muttersubstanz des antirachitischen Vitamins durch Digitonin verliert, konnte Steigmann auch mit gewöhnlichem Licht hervorrufen, wenn er der alkoholischen Ergosterinlösung vor der Bestrahlung Chorophyll als photoaktiven Stoff zusetzte. Das alkoholische Chlorophyll ist also auch in molekularen Zustand photoaktiv; es nimmt die Energie des langwelligen Lichtes auf und überträgt sie auf das Ergosterin unter Aktivierung bzw. weiterer Labilmachung des an sich schon labilen Ergosterinalkoholwasserstoffes. Dieser Chemismus würde der optischen Sensibilisierung auf der Basis der von Steigmann vertretenen Hydrierungstheorie ähnlich sein („Chem. Zentralbl. 1928, I, S. 1621).

Über die angebliche Photoaktivität bestrahlter Substanzen führt Otto Beck in „Ber. ges. Physiol." 1926, Bd. 38, S. 488 aus: Durch Bestrahlung mit künstlicher Höhensonne erhalten Lebertran, Olivenöl, Blut, Milch, Glyzerin und andere Substanzen das Vermögen, die photographische Platte zu schwärzen. Mittels Glas- und Quarzfiltern ließ sich nachweisen, daß nur ultraviolette Strahlen mit relativ hohen Wellenlängen diese Schwärzung verursachen. — Die Absorptionsspektren von Lebertran und Milch erfahren durch Bestrahlung eine Verlängerung nach der ultravioletten Seite, die des Paraffinöls eine Verkürzung.

Über Versuche über das Verhältnis zwischen der Fähigkeit photographische Platten zu schwärzen, und dem A-Vitamingehalt bei Lebertran und Schweinefett s. L. S. Fridericia und S. Gudjonsson in „Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 782.

P. Max Grempe berichtet in „Kunstseide", 1927, Bd. 9, S.462/63 über die Bewährung von Kunstseide und Seide bei Sonnenlicht und Wetter. Die beim Bewettern auftretenden Zerstörungen von Fasernstoffen spielen sich im wesentlichen auf der belichteten Seite der Gewebe ab. Diese Zerstörungen sind Wirkungen der kurzwelligen, ultravioletten Strahlen des Sonnenlichts. Zum Teil wirkt Feuchtigkeit fördernd auf die Zerstörungen ein. Alle Faserstoffe verhalten sich in der ersten Zeit der Belichtung und Bewetterung gleich, erst im weiteren Verlauf der Bewetterung verschieben sich die Verhältnisse. Seide und Kunstseide hielten bei den Versuchen nur halbjährige Versuchsdauer aus („Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 2525).

Über Einwirkung des Lichts auf gefärbtes Baumwollgewebe berichtet Eva Hibbert in „Journ. Soc. Dyers Colourists" Bd. 43, S. 292. Bei Belichtung von Kattunstücken, die mit substantiven Baumwollfarben gefärbt waren, während 6 Monaten (669 Stunden hellen Sonnenscheins) in Manchester stieg die Kupferzahl des gefärbten und des ungefärbten Gewebes von 0,6 auf 3,6—3,8. In allen Fällen war die Farbe viel früher zerstört, als der Wert 3,6 erreicht war. Dem Licht des Fadeometers für 120 Stunden ausgesetzt, ging die Stärke eines mit Indigo gefärbten Baumwollgewebes von 46 auf 22 lbs zurück. In der mit Indigo gefärbten 6 Monate belichteten Baumwolle ließ sich Isatin nachweisen. Auch durch Oxydieren mit Kaliumpermanganat und Schwefelsäure entsteht Isatin. Das Ausbleichen indigoblauer Baumwolle ist als ein Oxydationsvorgang. („Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 2520.)

H. Friedrich gibt ein Universalinstrumentarium für das biologische Arbeiten in zerlegtem und kombiniertem Lichte an. Ein lichtstarker Quarzspektrograph mit Quarz-Steinsalzachromaten entwirft das Spektrum der Lichtquelle. Durch ein Linsenpaar wird der Strahlengang umgekehrt und in einem dem ersten identischen Spektrographen wieder vereinigt. In der Bildebene des ersten Spektrographen können in einer Schlittenvorrichtung mit Wellenlängentrommel Spalte bzw. Blenden eingeführt werden. An Stelle der Schlittenvorrichtung kann

auch eine photographische Kamera eingesetzt werden. Zur Erzielung größerer Lichtstärke ist ein Apparat mit Spiegeloptik in Vorbereitung. (Strahlenther. 1929, 31. 2.)

Literatur:

C. Dorno, Physikalische Grundlagen der Sonnen- und Lichttherapie. Handbuch der gesamten Strahlenheilkunde. J. F. Bergmann, 1927. Erklärung der verschiedenen Strahlenarten, ihrer Entstehung und Ausbreitung sowie der Gesetze der Temperaturstrahler. Näheres Eingehen 1. auf die Sonnen-, Himmels- und Erdstrahlung nach absoluten Werten und Wechsel ihrer spektralen Zusammensetzung am gleichen Ort bei wechselnder Zeit und von Ort zu Ort; 2. auf die in der Therapie gebräuchlichen künstlichen Lichtquellen, Temperaturstrahler (feste und gasförmige), Elektrolumineszenzstrahler und gemischte Temperatur- und Lumineszenzstrahler. Beispiele und Erklärungen der Wirkungen des Lichtes verschiedener Wellenlängen auf Mensch, Tier und Pflanze.

Dasselbe in gekürzter Form. „Medizinische Welt", 1, 35. Oktober 1927.

J. Plotnikow, Kurzer Leitfaden der Photochemie im Dienste der Lichttherapie und Lichtbiologie. Leipzig, G. Thieme, 1928. In diesem kleinen Büchlein werden die Grundprinzipien der Photochemie klar und einfach dargelegt und eine Fülle von Versuchsmaterial und anregenden Gedanken findet man da angehäuft.

Schädigung des Auges durch Licht u. a.

Auf der Jahreshauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Gewerbehygiene in Hamburg 1927 sprachen Holtzmann (Karlsruhe) über gesundheitsschädliche Lichtwirkungen auf die Augen, Schneider (Berlin) über den Einfluß der Beleuchtung auf die Leistungsfähigkeit und über die technischen Grundsätze einer richtigen Beleuchtung, Schütz (Berlin) über ärztlich-hygienische Grundsätze der richtigen Beleuchtung, Thies (Dessau) über den derzeitigen Stand der Erforschung der Strahlenschädigung des Auges und Bloch (Berlin) über die Wirksamkeit der Augenschutzgläser und ihre Kennzeichnung (vgl. die Referate in „Chem.-Ztg." 1927, S. 1019).

Ein Augenschutz-Merkblatt hat das Arbeitsgesundheitsamt in Berlin herausgebracht und in Nr. 2, 1928 des „Reichsarbeitsblattes" veröffentlicht. Dieses Merkblatt hat vorwiegend auf Filmleute Bezug, soll aber auch dort beachtet werden, wo starke Lichtquellen benützt werden. Empfohlen wird das Tragen von Schutzbrillen mit muschelförmig gewölbten grauen oder graugrünen Gläsern — andersfarbige Gläser sind ungeeignet —. Beleuchter sollen solche Arten von Brillen tragen, bei denen die Gläser an einem Band auf der Stirn befestigt sind und sich hochklappen lassen, wie solche z. B. Zeiß in Jena als „Wärmeschutzbrille" für Glasmacher herstellt. (Ausf. in „Opt. Rdsch.", Schweidnitz, 1928, S. 366.)

Über neueste Ultrarot- und Ultraviolett-Untersuchungen an Menschen- und Tieraugen siehe den Bericht von Walter Mindt in „Centralztg. f. Opt. u. Mech.", 49. Jahrg. 1928, S. 191 (mit Literaturangaben).

Über die Wirkung der Belichtung auf die Eiweißkörper der Augenlinse s. Fritz Lieben und Peter Kronfeld in „Biochem. ZS.“ Bd. 197, S. 136.

Messungen der Durchlässigkeitseigenschaften und der Ultraviolettabsorption von Augenschutzgläsern und anderen Stoffen stellten W. W. Coblentz und R. Stair an und berichten hierüber in „Techn. Papers of the Bureau of Standards“ Bd. 22, 1928, S. 555; Nr. 369 (24 Seiten).

W. W. Coblentz in Washington untersuchte ein neues Glas, das Ceroxyd enthält und die für das Auge schädlichen Strahlen des Lichtes absorbiert („Popular Science Monthly“ März 1927).

Über die physiologischen Grundlagen und die physikalischen Eigenschaften der wichtigsten Augenschutzgläser s. A. Kühl in „Centralbl. f. Opt. u. Mech.“, 49. Jahrg. 1928, S. 189.

Lichtelektrizität.

In der Arbeit von H. v. Halban und J. Eisenbrand „Die Messung der Lichtabsorption“ („ZS. f. wiss. Phot.“ Bd. XXV, 1928, S. 138), werden die Faktoren, die für die Beurteilung einer Methode der Lichtabsorptionsmessung maßgebend sind, kritisch diskutiert. Bei der Anwendung der photographischen Methode ist zu beachten, daß für sie ein bestimmter absoluter Fehler bzw. eine bestimmte absolute Differenz in der Extinktion und nicht ein bestimmter relativer Fehler in der Extinktion bzw. im Extinktionskoeffizienten charakteristisch sind. Die Genauigkeit, mit der sich der Extinktionskoeffizient bestimmen läßt, hängt vielmehr von der absoluten Größe der verwendeten Extinktion ab. Bei Verwendung einer genügend großen Extinktion läßt sich mit den photographischen Methoden der Extinktionskoeffizient auf wenige Prozent genau bestimmen. Zur Ermittlung kleinerer Differenzen von Extinktionen bzw. von Konzentrationen absorbierender Stoffe, wie auch zur absoluten Messung kleiner Extinktionen, eignet sich die photographische Methode nicht, dagegen ist sie zur quantitativen Aufnahme der Absorptionsspektren vollkommen geeignet und wegen der größeren Schnelligkeit, mit der die Resultate erreicht werden, für diesen Zweck der photoelektrischen Methode unbedingt vorzuziehen.

Bei der photoelektrischen Methode ist vorläufig noch keine untere Grenze des Fehlers bzw. der Differenzempfindlichkeit in bezug auf die Extinktion zu erkennen. Selbst praktisch läßt sich die Unterschiedsempfindlichkeit in bezug auf die Extinktion unter günstigen Bedingungen (bei starken Linien) um etwa zwei Zehnerpotenzen weiter treiben als bei der photographischen Methode. Die photoelektrische Methode eignet sich deshalb vor allem zur Messung kleiner Extinktionen oder kleiner Differenzen von Extinktionen bzw. Konzentrationen. Bei absoluten Messungen läßt sich ihre Empfindlichkeit nicht voll ausnützen, weil die zur Erreichung einer so hohen Empfindlichkeit notwendige hohe Intensität des Lichts nicht gestattet, mit der

Reinheit des Lichts und der Definition der Wellenlängen so weit zu kommen wie mit der photographischen Methode. Bei der Aufnahme ganzer Absorptionsspektren macht sich übrigens die verhältnismäßig geringe Anzahl der für diese Methode verwendbaren Linien störend bemerkbar.

Die großen Differenzen, welche zwischen den Ergebnissen der beiden Methoden bei Wellenlängen unter 300 $\mu\mu$, insbesondere bei Nitratlösungen bestanden, konnten auf einen systematischen Fehler der betreffenden photoelektrischen Messungen zurückgeführt werden. Die Ergebnisse der beiden Methoden stimmen nun im allgemeinen befriedigend miteinander überein.

Ein systematischer Vergleich verschiedener Zellen hat ergeben, daß diese unerwartet großen Unterschiede in der Abhängigkeit der Empfindlichkeit von der Wellenlänge aufweisen, die noch der Erklärung bedürfen. Die genaue Kenntnis der Eigenschaften der verwendeten Zellen ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn mit nicht ganz reinem Licht absolute Messungen ausgeführt werden sollen.

P. W. Bridgman berichtet über die allgemeine Betrachtung über den photoelektrischen Effekt in „Physical. Rev." 31, S. 90 (s. „Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 1621).

Der photoelektrische Strom in Abhängigkeit von der Feldstärke und der Ermüdung. A. Blanc zeigt in „Compt. rend." Bd. 187, S. 171, daß für jedes Metall eine bestimmte Beziehung zwischen der Lichtintensität und dem photoelektrischen Strom besteht, auch bei verschiedenen Feldstärken. Und zwar ist die „charakteristische Lichtausbeute" größer für die Metalle, deren Grenzfrequenz kleiner ist, d. i. die Frequenz, unterhalb der kein photoelektrischer Strom mehr fließt. Sie nimmt ab mit der Ermüdung des Metalls, die wiederum eine Verschiebung der Grenzfrequenz über ein größeres Spektralgebiet zu bedingen scheint. (Vgl. „Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 850 und 2624.)

James Taylor bestätigt seine photoelektrische Theorie des Funkenpotentials durch neue Versuche und berichtet hierüber in „Nature" 1927, 120, S. 477—78 („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 299).

Donald H. Loughridge berichtet in „Physical. Rev." 1927, Bd. 2, S. 30 über die Richtung der Photoelektronenemission. Es werden die Bahnen der Photoelektronen in einer Wilson-Kammer, durch welche ein monochromatischer Mol-Röntgenstrahl schießt, mit einer Stereoskopkamera aufgenommen. Es wird die Richtung der Photoelektronen von Wasserstoff, Luft und Argon auf diesem Wege untersucht. Im ganzen werden dabei 445 Bahnen, von denen 231 im Argon, 123 in Luft und 91 in Wasserstoff verlaufen, untersucht. Die Ergebnisse werden in Kurven aufgenommen und dabei gefunden, daß bestimmte Winkel besonders starke Frequenzen haben. Alle 3 Kurven zeigen bei 70 Grad, bezogen auf den einfallenden Röntgenstrahl, ein Maximum, d. h. einen bevorzugten Winkel für die Photoelektronen. Das Maximum ist im Falle des Wasserstoffs etwas schärfer als bei den anderen Gasen.

Die Ergebnisse zeigen einen Wert für den Winkel der Vorzugsrichtung, der kleiner ist als der von Bothe und Auger gefundene. („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 294.)

Über einen photoelektrischen Effekt und Oberflächenstruktur bei Zink-Einkristallen schreibt Ernest G. Linder in „Physical-Rev.“ 1927, 30, S. 649—55 („Chem. Zentralblatt“ 1928, I, S. 299).

T. J. Parmley berichtet in „Physical. Rev.“ 1927, 30, S. 656—63 über eine photoelektrische Schwelle von Wismut-Einkristallen („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 299).

In „Physical. Rev.“ erläutert R. J. Piersol eine photoelektrische Leitung in Selen („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 299).

Selen- und Photozellen.

Selen.

Hans Thirring berichtet über die Demonstration von Selenzellen in „Proc. Physical Soc.“, London, Bd. 39, 1926, S. 97. — Es werden die geeigneten Abmessungen der lichtempfindlichen Fläche und die Widerstände für die Selen-Zellen vom Kondensatortyp angegeben. Ein einfacher Vorlesungsversuch besteht z. B. darin, daß das Licht einer kleinen 6 Volt-Lampe auf eine Selenzelle mit einer empfindlichen Fläche von 1 qmm gesammelt, das Licht mit akustischer Frequenz unterbrochen wird und die Stromschwankungen in der Zelle nach Verstärkung durch einen Lautsprecher hörbar gemacht werden. („Chem. Zentralbl.“ 1927, I, S. 1541.)

Über einige Untersuchungen über die Lichtempfindlichkeit handelsüblicher Selenzellen macht Geo. P. Barnard in „Proceed. physical. Soc.“, London, Bd. 40, S. 240, Mitteilungen. Die Änderung der Leitfähigkeit von Selenzellen hängt von der erhaltenen Strahlungsenergiemenge ab. Die Wirkung des Infrarot ist relativ viel schwächer als die des kurzwelligen Gebietes des Spektrums. Der Zustand des Selens ist unabhängig von der Wellenlänge der erregenden Strahlung.

Nach kurzer Übersicht über die bisher bekannten Apparate zur Messung des Trübungsgrades von Wasser auf optischem Wege (Nephelo-, Tyndall-, Diaphano-, Turbidokolorimeter usw.), die alle auf der subjektiven Empfindlichkeit des Auges für geringe Helligkeitsunterschiede beruhen, wird ein von L. W. Haase und Heinrich Thiele („Gas- und Wasserfach“ Bd. 71, S. 414—17) neu erdachter Apparat beschrieben, der als „elektrisches Auge“ eine Selen-Zelle benutzt. Anordnung der Apparatur, Schaltschema, die zu berücksichtigenden Eigentümlichkeiten der Selen-Zelle und Vergleichsmessungen werden wiedergegeben. Über eine Verbesserung des zunächst für die Praxis noch zu komplizierten und schwierig zu bedienenden Ge-

räts, das auch ein empfindliches Galvanometer erfordert, soll demnächst berichtet werden („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 2971).

Phyllis M. Nicol untersuchte die optischen Eigenschaften des Selens in der leitfähigen Form. Es zeigte sich, daß die optischen Eigenschaften von der Umwandlungstemperatur des Selens in die metallische Form unabhängig sind, und daß ihre Änderungen, falls solche überhaupt erfolgen, mit wachsender Belichtungszeit des Selens oder mit zunehmendem Alter der Präparate innerhalb der Grenzen der Meßgenauigkeit liegen. (Universität Sydney; „Journ. Proceed. Roy. Soc. New South Wales“ 1926, Bd. 60, S. 60. — „Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 3038.)

In München wurde Ende 1928 eine optische Eisenbahnzugsicherung vorgeführt, die darauf beruht, daß bei bestimmter Signalstellung durch einen Raumspiegel eine Lichtwirkung auf eine Selenzelle ausgeübt wird. Die Bremswirkung wird in allen Fällen automatisch bewirkt, in denen ein Zug an einem mit Raumspiegel ausgerüsteten Signal in einer so großen Geschwindigkeit vorbeifährt, daß eine rechtzeitige Abbremsung bis zur Hauptsignal nicht mehr möglich wäre. Etwa 4500 Fahrversuche ergaben ein einwandfreies Arbeiten der Vorrichtung ohne Versagen. (Ausf. in „Opt. Rdsch.“ 1928, S. 581.)

Auf eine Einrichtung zur Kompensation der Selenträgheit für die Zwecke der Bildtelegraphie erhielt Dr. Arthur Korn, Berlin-Charlottenburg, das DRP. Nr. 442 025, Kl. 21 a, vom 21. 1. 1922.

Andere Zellen.

Moderne technische Photozellen fertigen Otto Preßler in Leipzig sowie die General Electric Company, West Lynn (Ver. Staaten) an.

S. Jimori in Tokyo bezeichnet als „photochemische“ Zellen solche, in denen eine reversible photochemische Reaktion in dem die Elektrodenflüssigkeit darstellenden Elektrolyten den Strom liefert (im Gegensatz zu den „photogalvanischen“ Zellen, in denen die stromliefernde Reaktion sich an der Elektrodenoberfläche abspielt). Er konstruierte solche photochemische Zellen mit Kaliumferrozyanidlösung, mit Kaliumplatinzyanid und mit Kaliumnickelzyanid. (Ref. in „Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 1305.)

In „Journ. Franklin Inst.“ Bd. 206, S. 637, gibt Wayne B. Nottingham eine Anleitung zur Herstellung von Kaliumzellen. Die Zelle ist mit zwei Elektroden konstruiert, einer äußeren, die mit der lichtempfindlichen Oberfläche in Verbindung steht und einer mittleren, die die Elektronen auffängt. Die Röhre wird im Vakuum ausgeglüht, dann wird Kalium im Vakuum hineindestilliert und an der Zellenwandung kondensiert. Nach Einführung von Wasserstoff bis zu etwa 0,1 mm Quecksilberdruck wird zwischen den Elektroden solange eine Glühentladung hergestellt, bis die so gebildete Kalium-Wasserstoff-Flüssigkeit die höchste Empfindlichkeit zeigt. Dann wird Wasserstoff abgepumpt, Arsen bis zum gleichen

Druck eingelassen und abgeschmolzen, worauf die Zelle gebrauchsfertig ist. („Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 801.)

Über eine photoelektrische Zelle zur Messung der mittleren, ultravioletten Strahlung berichten L. Mallet und R. Cliquet in „Compt. rend." 1927, S. 1031. Die lichtempfindliche Elektrode besteht aus einer Kadmiumsilberlegierung; sie befindet sich in einem Quarzgefäß. Die Zelle weist keine „photoelektrische Ermüdung" auf und liefert keinen Strom im Dunkeln und auch im Sonnenlicht. Sie wird angeregt erst von den ca. 2900 AE langen Wellen, ihre Empfindlichkeit ist maximal in der Gegend von 2536 AE und sinkt wieder beim Übergang zu kürzeren Wellen. Sie kann also bequem zur Messung der Strahlung im mittleren Ultraviolett verwendet werden („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 550).

Über die photogalvanische Zelle mit Silberjodidelektroden und ihre Anwendung in der Photometrie und Illuminometrie geben S. Iimori und T. Takebe in „Scient. Papers Inst. physical. chem. Res." Bd. 8, S. 131 bis 160 eine Zusammenfassung ihrer hierüber veröffentlichten Arbeiten.

Neuartige lichtelektrische Erscheinung an dünnen Alkalimetallschichten. R. Suhrmann untersuchte gemeinsam mit Theissing (Breslau, Techn. Hochsch., Phys.-chem. Inst.) lichtelektrische Erscheinungen äußerst dünner, auf eine Metallunterlage gebrachter Alkalimetallschichten. Bei relativ langen Wellenlängen, die dicht an der roten Empfindlichkeitsgrenze lagen, erhielt man nicht, wie bei kürzeren Wellenlängen, scharfe Sättigung, sondern die Stromspannungscharakteristik stieg mit wachsendem Potential dauernd an. Die Erscheinung wird darauf zurückgeführt, daß die nahe der roten Grenze ausgelösten Elektronen „quasi frei" sind, während die durch kurzwelliges Licht befreiten die Oberfläche ohne weiteres verlassen können. („Naturwiss." Bd. 16, S. 336. — „Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 3039.)

Engl. Patent Nr. 277 610 vom 28. 2. 1927 der Westinghouse Brake & Saxby Signal Co. in London (Erfinder P. H. Geiger, Wilkinson, V. St.). Eine mit einer Stromleitung verbundene, z. B. aus Kupfer bestehende Metallplatte ist mit einer Schicht bedeckt, welche aus einer Verbindung des Metalls, z. B. Kupferoxyd, besteht. Die zweite Stromendigung befindet sich zwischen dieser Schicht und einer darüber liegenden Glasplatte.

J. Kaplan stellte Untersuchungen über die Empfindlichkeit der „Thalofide-Zelle" im Gebiet von 5000 bis 12 000 AE und berichtet hierüber in „Journ. Opt. Soc. Am." 1927, Nr. 3, S. 251 ff. Das von einer 1000-Watt-Projektionswolframlampe kommende Licht wurde durch einen Ultrarotspektrographen von Hilger zerlegt und gelangte durch eine Wechselvorrichtung abwechselnd auf ein Hilger-Thermoelement und in die Thalofide-Zelle. Zur Abblendung des sichtbaren Spektralgebietes war die Zahl durch ein ultrarotdurchlässiges Schwarzglas verschlossen. Unter Berücksichtigung der Absorption des Schwarzglases erwies sich die Zelle bis zu achtmal so empfindlich als das

Thermoelement. Als Beispiel wird die ultrarote Absorptionskurve einer dünnen Wasserschicht gegeben. Auf die verschiedenen Möglichkeiten einer Empfindlichkeitssteigerung wird hingewiesen. (S. a. „Phot. Ind.“ 1927, S. 789.)

Über die Veränderung der elektromotorischen Kraft in einer einen fluoreszierenden Elektrolyten enthaltenden photoaktiven Zelle mit der Belichtungszeit s. William Rule in „Proc. Nat. Acad. Sciences“, Washington, Bd. 14, S. 272. — Ref. in „Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 222.

C. C. Paterson berichtet in „Nature“ 1927, S. 58 über rotempfindliche photoelektrische Zellen. Die General Electric Co. hat photoelektrische Zellen vom Elster-Geitel-Typus hergestellt, die gegen das äußerste Rot empfindlich sind und eine Farbenempfindlichkeit besitzen, die der des Auges näher kommt als die der gewöhnlichen Zellen. Die Empfindlichkeitsgrenze der neuen Zellen liegt bei 700 $\mu\mu$, die Empfindlichkeit bei 650 $\mu\mu$ ist gut. („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 1504.)

N. R. Campbell beschrieb in „Philos. Magazine“ Bd. III, S. 945 bis 959 die Charakteristiken von gasgefüllten photoelektrischen Zellen. An gasgefüllten photoelektrischen Zellen wird die Beziehung zwischen Stromstärke, Spannung und Belichtung im Gebiet von Potentialen unmittelbar unterhalb desjenigen, bei dem die selbständige Entladung einsetzt, untersucht. Die Grenzkurven, die die Werte wiedergeben, bei denen die lichtabhängige Entladung in die lichtunabhängige übergeht, zerfallen in zwei Teile; in dem einen, in dem der Übergang zwischen den beiden Formen der Entladung kontinuierlich und stabil ist, ist der Anstieg des photoelektrischen Primärstroms beim Einsetzen der Entladung wesentlich größer als im instabilen Teil. Sphären und ebene Zellen verhalten sich prinzipiell ähnlich. Es wird die Möglichkeit diskutiert, das Verhalten des instabilen Teils der Kurven zur Messung sehr kleiner Lichtintensitäten auszunutzen („Chem. Zentralbl.“ 1927, II, S. 1004).

In „Philos. Magazine“ Bd. 3, S. 1041—51, schlägt N. R. Campbell 4 Methoden von gasgefüllten, photoelektrischen Zellen vor und diskutiert ihre Benützungsmöglichkeiten.

Über die lichtelektrischen Eigenschaften dünner Häute der Alkalimetalle siehe N. R. Campbell in „Philos. Mag.“ Bd. 6, 1928, S. 633; ref. in „Chem. Zentralbl.“ 1928, I. S. 1263 und 1929, I, S. 23.

Von Herbert E.. Ives, der sich viel mit diesem Gebiete befaßt, erschienen folgende bemerkenswerte Arbeiten: „The Thicknes of Spontaneously Deposited Photoelectrically Active Rubidium Films, Measured Optically“. (Journ. of the Opt. Soc., December 1927; vol. 15, pp. 374 bis 381); „The Voltage-Current Relation in Central Cathode Photoelectric Cells“. (Physical Review, July 1928; pp. 44—56); „The Distribution in Direction of Photoelectrons from Alkali Metal Surfaces“. (Physical Review, 1928 July; 2nd series, vol. 32, p. 57.)

C. H. Sharp gibt eine Kombination von Photozellen und Verstärker an, welche die Genauigkeit vergrößert und die Einstellzeit beim Photometrieren verkürzt. Eine ähnliche Einrichtung kann mit Vorteil als Empfänger bei spektrophotometrischen Arbeiten verwendet werden. Dient zur Temperaturbestimmung von Glühlampenfäden. („Journ. Opt. Soc. Amer.“ 13, 1926, S. 303.)

Elektrolytische Herstellung von Photozellen. L. Marton und E. Rostas elektrolysieren Glas bei höherer Temperatur, zum Versuch diente eine Glühbirne, Anode ist eine Salpeterschmelze außen, Kathode der Glühdraht innen. Es scheidet sich an den kälteren Teilen eine dünne sensible Natriumschicht ab und Kurven zeigen, daß diese Lichtmaxima an anderen Spektralstellen empfindet als das Auge. In einer eigenartigen Schaltung zum Ausgleich von Schwankungen in der Stromquelle wird die Lichtstärke von Glühlampen geprüft. (Chem. Rundsch. Mitteleuropa Balkan, in ungar. Sprache, Bd. 4, 1927, S. 156.)

Über lichtelektrische Zellen s. Carl W. Tucker in „Journ. phys. chem.“ 31, 1927, S. 1357; ref. in „Physik. Ber.“ 1928, S. 276.

Auf eine lichtelektrische Zelle erhielten die Telefunken Gesellschaft f. drahtlose Telegraphie und Otto v. Bronk in Berlin das DRP. 443971, Kl. 21 g, vom 15. 8. 1924, ausg. 7. 5. 1927.

F. Gray beschreibt in „Journ. Opt. Soc. Amer.“ 128, S. 177, eine Methode, wonach ein dreidimensionaler Gegenstand mit Hilfe einer rotierenden Scheibe, auf der eine spiralförmige Lochreihe angebracht ist, unmittelbar von einem beweglichen Lichtstrahl überschrieben wird, so daß durch Photozellen ein dem Bilde entsprechender Strom erhalten wird. Die Methode gestattet die Anwendung sehr starker Lichtquellen und mehrerer Photozellen großer Öffnung. Dadurch ergibt sich ein sehr wirksames optisches System. Auf der Empfangsseite spielt sich der analoge Vorgang ab. („Phys. Ber.“ 1928, S. 1437.)

Über die ballistischen Eigenschaften einer photoelektrischen Zelle s. F. E. Null in „Journ. Opt. Soc. Amer.“ 1927, S. 73. Die Emission von Elektronen durch die photoelektrische Zelle unter einfachen Blitzlichtbeleuchtungen von gewöhnlichem oder polarisiertem Licht wurde erforscht und gefunden, daß die photographische Zelle ein gutes Hilfsmittel für die Prüfung der Geschwindigkeit von Momentverschlüssen sein kann.

P. Rood versuchte in einer Papiermühle in Kalamazoo (Michigan, Ver. St.), zur Herstellung gleichmäßig dicken Papiers eine photoelektrische Zelle zu verwenden; während das Papierband von den Walzen ausgewalzt wird, fängt der Apparat durch das Papier scheinendes Licht auf. Sobald in der Menge des aufgefangenen Lichtes infolge einer Veränderung der Papierdicke ein Wechsel eintritt, wird mit Hilfe der Zelle der Papierstrom geregelt („Chem. and Met. Eng.“ Okt. 1927; „Chem. Ztg.“ 1927, S. 948).

L. Blin Desbleds beschreibt in „Journ. Soc. Dyers Colourists“ 44, 1928, S. 327, das Toussaintsche photoelektrische Photokolo-

rimeter (mit hoch lichtempfindlicher photoelektrischer Zelle) zwecks Farbenmessung.

Über photoelektrische Erscheinungen und einseitige Leitfähigkeit in Molybdänitkristallen berichtet D. S. Steinberg im „Neuen Jahrb. f. Mineral." 1928, I, S. 215. — Vgl. „Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 965.

Strahlungen.

Radium.

In „Laboratory" Bd. 1, 1928, S. 55 wird ein neuzeitliches Spintharisko p beschrieben, welches ermöglicht, die Erscheinung der Emanation der Alphastrahlen des Radiums mit bloßem Auge wahrzunehmen. Es ist Radium gegen einen Schirm von Zinksulfid angebracht, dessen eines Ende auf einem kurzen Rohre liegt; ein anderes Rohr mit einer vergrößernden Linse ist verstellbar auf dem Radiumhalter befestigt. Das gesamte Instrument ist in der Höhlung eines gewöhnlichen Fingerringes unterzubringen. („Chem. Zentralbl." 1929, I, S. 415.)

Die Messung der durch Radiumstrahlung hervorgerufenen Thermophosphoreszenz von Glas beschreiben R. E. Nyswander und S. C. Lind in „Journ. Opt. Soc. America" Bd. XIII, 1926, S. 651. Das sichtbare Licht, das durch Radiumstrahlen violett gefärbte Gläser zwischen 115° und 255° emittieren, wird mit Hilfe eines Polarisationsphotometers gemessen. Gesteigerte Wärmestrahlung bei der Lumineszenz ließ sich nicht feststellen. Die gesamte Lichtmenge, die von gleichartig bestrahlten Glas der gleichen Dicke ausgesandt wird, ist von der Temperatur und der Geschwindigkeit der Lichtemission unabhängig. Die Geschwindigkeit der Abnahme der Lichtintensität bei konstanter Temperatur läßt dich durch die Gleichung $dx/dt = k(a - x)^2$ (x = emittierte Lichtmenge, α = Lichtmenge, die überhaupt emittiert wird) ausdrücken; die k-Werte nehmen mit der Temperatur zu. Der Temperaturkoeffizient ist etwas niedriger als im allgemeinen bei chemischen Reaktionen, aber höher als bei rein physikalischen Vorgängen. („Chem. Zentralbl." 1927, I, S. 1415.)

Über die Ergebnisse von Atomgruppen von Radioelementen in sauren Lösungen und auf mit Emanation aktivierten Oberflächen berichtet C. Chamié („Compt. rend. Acad. Sciences", 1927, Bd. 185, S. 770—772). Man erhält auf der photographischen Platte „Sterne", d. h. aus einem Punkt ausgehende Spuren mehrerer Strahlen, auch bei Verwendung von anderen radioaktiven Substanzen und unter anderen Bedingungen: 1. Man bedeckt die Platte mit Glimmer und läßt eine saure Lösung von Polonium oder vom aktinischen Niederschlag des Thorium auf dem Glimmer eindunsten. 2. Man gießt auf die mit Vaselin oder Glimmer geschützte Platte eine saure Lösung von Polonium. 3. Man setzt ein Glimmerplättchen der Einwirkung der Thorium-

Emanation aus und bringt das aktivierte Plättchen mit einer photographischen Platte in Berührung. — Da aus einem Punkte mehrere Strahlen ausgehen, so müssen in diesem Punkte mehrere radioaktinische Atome beisammen sein. Es existieren also Atomgruppen in sauren Lösungen, ebenso wie in Quecksilber („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 295).

C. Chamié setzte die Versuche über den Nachweis der Zusammenballung radioaktiver Atome zu größeren Komplexen mit den gasförmigen Emanationen und mit Atomgemischen fort. In beiden Fällen werden mit Hilfe der photographischen Platte wiederum solche größere Atomgruppen festgestellt. („Compt. rend." 186, 1928, S. 1838.)

Über das Rätsel des blauen Steinsalzes berichtet Karl Przibram vom Institut für Radiumforschung in Wien. Er weist darauf hin, daß die blaue Farbe des Steinsalzes, wie sie in der Natur vorkommt, im Laboratorium durch radioaktive Strahlung nachgebildet werden kann, besonders wenn die Kristalle unter einseitig starkem Druck stehen. Bei 100 kg/cm² verfärbt sich ein Kochsalz-Kristall viel schneller als ein ungepreßter, und zwar wird die Farbe gelb, über 400 kg/cm² wird das Salz beim Bestrahlen dunkelschwärzlich und bei nachfolgender Belichtung blau. Durch die Wirkung des Tageslichtes tritt eine Umwandlung der sehr labilen Gelbfärbung ein, welche auf die Zusammenlagerung der entstehenden Natrium-Atome zu größeren Komplexen zurückzuführen sein dürfte („Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 1807).

E. Burkser, I. Brun und K. Bronstein berichten über die Frage der Bioradioaktivität der Pflanzen und der Existenz von Radiumelementen in denselben in „Biochem. Ztschr.", Bd. 181, S. 145—148. Odessa, Inst. f. Chem. und Radiumforscher. Entgegen Nodon („Compt. rend.", Bd. 178, S. 1101) konnte in verschiedenen untersuchten Pflanzen keine Bioradioaktivität gefunden werden. — Frisch abgeschnittene oder welke Blätter besaßen nur eine ganz unbedeutende Ionisationsfähigkeit (bei 45—90 Min. langer Exposition etwa $^1/_{10}$ von der der entsprechenden Kaliumsalze), ausgetrocknete Blätter keine Ionisation. Eine Wirkung auf die photographische Platte (Agfa, Chromo Isolar mit einer Sensibilität von 111 nach Wynne) wurde auch nach 6 Tagen nicht festgestellt. Die Untersuchung auf Radium ergab durchschnittlich einen Gehalt von $5 \cdot 10^{-13}$ Radium in 1 g Asche, mit Ausnahme einer Rebenart, die einen 10fach größeren Gehalt aufwies. Thorium wurde nicht gefunden (Empfindlichkeit der Methode 0,002%; „Chem. Zentralbl." 1927, I, S. 3008).

Über die Wirkung der Radiumstrahlen auf Bakterien und Toxines. Roger Fischer und Henry Wohlers in „Compt. rend. Soc. Biologie" Bd. 96, S. 507. Verschiedene Bakterien (Typhus, Paratyphus, Diphterie und Milzbrand) wurden der Einwirkung von Radiumstrahlen ausgesetzt; mit Ausnahme der Milzbrandsporen waren alle Keime binnen 30 Minuten abgetötet. Tetanustoxin, Diphterietoxin, Tuberkulin wurden in vitro durch die Radiumstrahlen nicht entgiftet.

Über „künstliche Radiumstrahlen" berichtet „Umschau" 1928, S. 260.

R. Fischer, Genf, erhielt auf radioaktive Präparate das E. P. 257 957 vom 6. 9. 1926. Man verwendet als Träger für radioaktive Stoffe eine kolloidale (Radiumemanationen) Lösung, die Wasser, ein Alkali oder Erdalkalihalogenid, ein organisches Kolloid (Gelatine), eine eine Aminogruppe enthaltende Säure und ein Alkali oder Erdalkalihydroxyd enthält. („Chem. Zentralbl." 1927, I, S. 169.)

St. Maracineanu stellte Untersuchungen über die Radioaktivität des Bleis, welches lange Zeit der Sonnenstrahlung unterworfen war, an. (Compt. rend.", Bd. 184, S. 1322, 1432 und 1547.) Ein lange Zeit der Sonne und dem Regen ausgesetztes Bleidach wurde auf seine Radioaktivität untersucht und dabei festgestellt, daß die Entladung eines Elektrometers auf einem solchen Dach 5—7 mal so rasch geht, als in gewöhnlicher Luft. Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß das aus Bleiglanz hergestellte Blei nicht radioaktivisch ist und daß der Effekt der Sonnenstrahlung zuzuschreiben ist.

Im Anschlusse an diese Mitteilungen verweist H. Delandres auf die Wichtigkeit der dort aufgestellten Beobachtungen, die eventuell mit der durchdringenden Höhenstrahlung in Zusammenhang zu bringen sind (a. a. O. S. 1550). E. Salles befaßte sich ebenfalls mit den Arbeiten Maracineanus (a. a. O. Bd. 185, S. 144). Weitere Versuche machte Maracineanu mit Polonium und seiner Wirkung auf das Blei (s. „Compt. rend." Bd. 185, S. 122) und H. Deslandres ebenda S. 124. — Ausführlich ref. in „Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 2734.

Über bei Metallen auftretende Erscheinungen, die denen radioktiver Substanzen ähnlich sind, berichtet St. Maracineanu in „Compt. rend." Bd. 186, S. 746; die schon früher festgestellte Aktivierung des Bleis ist weder auf eine radioaktive Emanation der Atmosphäre, noch auf eine solche radioaktiven Luftstaubes zurückzuführen. Von unter freiem Himmel aufgestellten Handelsmetallen (Blei, Kupfer, Zink, Aluminium und Eisen) war nur das Blei im Januar—Februar schwach aktiv geworden. Die im Sommer festgestellte Radioaktivität ist nicht vergänglich, ihr Abfall erfolgt so langsam, daß er nur dem des Poloniums zu vergleichen ist. Es ist an eine Rückverwandlung von Blei in Polonium, vielleicht sogar bis zum Radium D zu denken. Häufig wurde — scheinbar ohne Grund — das Auftreten einer ziemlich bedeutenden durchdringenden Strahlung in den Polonium enthaltenden reinen Lösungen konstatiert, welche am Anfang nur Alphastrahlen gegeben hatten. Vielleicht liegt hier eine der Ursachen für die Änderung der Konstanten des Poloniums vor. („Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 125.)

Literatur.

Im Verlage der Akadem. Verlagsgesellschaft in Leipzig erschien 1928 als 15. Band des „Handbuches der Experimentalphysik" die „Radioaktivität" von K. W. Fritz Kohlrausch (XIII, 885 S., Preis Mk. 79.—, geb. Mk. 81.—).

Meyer, Stefan, Prof. Dr. und Prof. Dr. Egon Schweidler, „Radioaktivität". 2. Aufl., 108 Abb., 721 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1927. Mk. 36.—.

Röntgenstrahlen.

Hierüber finden sich in den Zeitschriften: „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen", „Strahlentherapie", „Zeitschrift für physikalische Chemie", „Annalen der Physik" usw. zahlreiche Abhandlungen; Referate dieser Arbeiten sind im „Chem. Zentralblatt" und in den „Physikalischen Berichten" sowie in medizinischen Zeitschriften enthalten. — S. a. den Bericht von Leopold Freund auf S. 277 dieses Jahrbuches.

Über die Normierung der Röntgenstrahlen-Sensitometrie s. Eder „Ausführliches Handbuch der Photographie" Bd. III, 4. Teil (Halle a. S., Wilh. Knapp, 1929).

Über die chemische Wirkung verschiedener Strahlungen berichtet P. Villard in „The Phot. Journ." 1928, S. 118. Er verwendete Röntgenstrahlen sowie ultraviolettes Licht und bemerkt, daß ähnliche Erscheinungen schon zur Zeit der Daguerreotypie bekannt waren. Seine Schlußfolgerungen ergeben, daß sich die von Villard beschriebenen Erscheinungen unter Zugrundelegung der modernen Atomtheorie erklären lassen, daß die verschiedenen Lichtstrahlenarten zweifellos keine gleichartigen Wirkungen auf photographische Emulsionen ausüben. Villard bemerkt noch, daß bereits 1863 Van Monckhoven bezüglich ähnlicher Erscheinungen die Vermutung ausgesprochen hat, sie seien molekulartheoretisch unter der Annahme elektrischer Kräfte bzw. Wirkungen zu erklären (ref. „Phot. Korr." 1928, S. 382).

Zu der oben referierten Arbeit macht S. Price in der Diskussion darauf aufmerksam, daß die Hypothese von Villard, nach der die Röntgenstrahlen nur auf tiefer liegende Elektronenbahnen einwirken, im Widerspruch zu der Theorie steht, nach der für chemische Eigenschaften (um diese handelt es sich bei der Entwicklung) nur die äußeren Bahnen maßgebend sind. („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2054.)

P. Villard berichtet von Versuchen über die antagonistischen photographischen Wirkungen von Röntgenstrahlen und sichtbarem Licht, sowie von Röntgenstrahlen oder sichtbarem Licht und langwelligem Rot. Über die Hypothese von Villard, daß die verschiedenen Strahlen auf verschieden tiefe Bohrsche Bahnen einwirken, ist im „Chem. Zentralbl." 1927, I, S. 2034 berichtet worden. Die Verschiedenheit der durch Röntgenstrahlen und der durch sichtbares Licht erzeugten latenten Bilder wird durch Versuche gezeigt, bei denen die beiden Bilder durch Entwickler in verschiedener Weise beeinflußt werden. („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2054.)

Über die Quantenausbeute bei der Wirkung von Röntgenstrahlen auf Silberbromid berichten J. Eggert und W. Noddack in „ZS. f. Physik" 43, S. 222. Sie untersuchten die Zersetzung des Bromsilbers photographischer Filme unter der Einwirkung von Röntgenstrahlen im Gebiet starker Bestrahlung. Die Absorption der Strahlung ergab sich in der benutzten Schicht (doppelt be-

gossener Agfa-Röntgenfilm) zu 2%. Die Quantenausbeute beträgt etwa 1000 Silberatome pro absorbiertes $h\nu$ ($\lambda = 0{,}45$ AE). Mit Hilfe von Kornzählungen wird festgestellt, daß jedes absorbierte $h\nu$ der Röntgenstrahlung ein Bromsilberkorn entwickelbar macht. Eine Schätzung der Fluoreszenzausbeute eines Verstärkungsschirmes von Kalziumwolframat bei der Umwandlung von Röntgenstrahlen in blaues Licht ergibt, daß jedes $h\nu$ der absorbierten Röntgenstrahlung mindestens 30 $h\nu$ blauen Fluoreszenzlichtes erzeugt („Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 1127).

In einer weiteren Untersuchung von Eggert und Noddack („ZS. f. Physik", Bd. 51, S. 796; auch „Phot. Ind." 1929, S. 400) wird nun durch Kornzählung und Energiemessung gezeigt, daß auch für Agfa-Kinopositiv und Hauff-Ultra-Rapid jedes absorbierte Quant der Röntgenenergie ein Korn entwickelbar macht. Sollte sich dieser Befund verallgemeinern lassen, so wäre damit eine einfache und bequeme Methode zur Messung der Röntgenenergie gegeben. — Die Arbeit enthält einen Vergleich der Emulsionen Agfa-Röntgenfilm, Agfa-Zahnfilm und Agfa-Kinopositiv hinsichtlich ihres Verhaltens gegen Röntgenstrahlen und sichtbares Licht; die Verschiedenheiten der Schwärzungskurven werden zu den Ergebnissen der Kornerzählungen und zum Deckungsvermögen in Beziehung gesetzt.

A. March gibt in „ZS. f. Phys." 46, 1928, S. 759, einen Beitrag zur Frage: Wellen- oder Korpuskularnatur des Lichtes? Nach Eggert und Noddack bewirkt bei der Einwirkung von Röntgenstrahlen auf Bromsilber je ein absorbiertes $h\nu$ die Entwickelbarkeit eines Bromsilberkornes. Es wurde nun untersucht, wie sich das Bromsilber bei einer Bestrahlung verhält, bei der, wenn es nach der Wellentheorie des Lichtes ginge, die auf Korn auffallende Energie noch nicht ein $h\nu$ ausmachen würde. Es ergab sich, daß sich auch nach einer solchen Bestrahlung Bromsilberkörner entwickeln lassen, eine Erscheinung, die sich wie der lichtelektrische Effekt, nur aus der Annahme einer korpuskularen Natur des Lichtes erklären läßt. („Physik. Ber." 1928, S. 813.)

K. Glocker stellte fest („ZS. f. techn. Physik" 1926, Bd. 7, S. 571), daß der Compton-Effekt auf die Auswertung der Messungen der Intensität kurzwelliger Röntgenstrahlen einen starken Einfluß ausübt. Der von Kircher und Schmitz („ZS. f. Phys.", Bd. 36, S. 483; „Chem. Zentralbl." 1926, II, S. 1241) beobachtete Anstieg der Ionisationsarbeit im kurzwelligen Gebiet kann durch den Compton-Effekt erklärt werden, wodurch die Ionisationsmessung als Bestimmungsmethode der Röntgenstrahlenintensität (allerdings nur für homogene Strahlen) sichergestellt ist. (Vgl. „Chem. Zentralbl." 1927, I, S. 2271.)

Über die Gesetzmäßigkeiten der physikalischen und chemischen Wirkung der Röntgenstrahlen bemerkt R. Glocker im Nachtrag zu früheren Mitteilungen („Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 2149 und 1928, I, S. 1750): Die Kenntnis des Grund-Gesetzes ermöglicht es, für jedes Meßgerät die Empfindlichkeit gegenüber von Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge rechnerisch aus

seiner chemischen Zusammensetzung und aus physikalischen Konstanten zu ermitteln. Das photochemische Äquivalentgesetz ist für Röntgenstrahlen nicht anwendbar, da die Zahl der sekundär ausgelösten Elektronen die Zahl der primär beim Absorptionsakt freiwerdenden Elektronen weit überwiegt. Bei photochemischen Röntgenreaktionen in Lösungen sind nicht nur die in den Molekülen des gelösten Stoffes, sondern alle in der Lösung erzeugten Elektronen für die chemische Umsetzung wirksam. („ZS. f. techn. Physik", Bd. 9, S. 201.)

Über Comptoneffekt und Polarisation berichtet P. Lukirsky (Leningrad) in „Nature" Bd. 122, S. 275. Die verstreute Sekundärstrahlung von harten Röntgenstrahlen ($\lambda = 0{,}07$—$0{,}1$ ÅE.) hat fast durchgehend höhere Wellenlänge, entsprechend der Berechnung nach dem Comptoneffekt. Die zerstreuten (modifizierten) Strahlen sind ebenso polarisiert, wie sie es nach der klassifizierten Streuung sein sollten. Dasselbe gilt von der Raumverteilung der Intensität der gestreuten Strahlen. („Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 1742.)

F. Wolfers stellte Untersuchungen über einige neue Eigenschaften des Lichtes und der Röntgenstrahlen, Wirkungsweise von Schirmen („Ann. Physique", Bd. 7, S. 232—314) an. Wird bei Verwendung räumlich ausgedehnter Lichtquellen der Schatten eines Schirmes auf eine lichtempfindliche Schicht projiziert, so werden Reflexionserscheinungen beobachtet, die auf dem Boden der klassischen Theorie nicht erklärt werden können. Wolfers gibt eine Theorie, die Wechselwirkungen zwischen Lichtquanten und Materieteilchen an der Oberfläche des Schirmes annimmt („Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 1124).

Über Röntgenabsorptionsspektren und chemische Bindung machte Otto Stelling (Lund) auf der 33. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft in München, 1928 nähere Angaben (vgl. das Referat in „Chem. Ztg." 1928, S. 421).

Über die Beugung der Röntgenstrahlen durch Liniengitter berichtet Jean Thibaud in „Phys. Ztschr." 1928, S. 241—261.

Über die Entstehung des röntgenographischen Bildes äußert sich Paul Knoche mit Bezugnahme auf die Untersuchungen H. Frankes in „Phot. Ind." 1926, S. 658. Er verweist auf den Unterschied des Bildes auf doppelschichtigen Röntgenfilmen gegenüber den nur einseitig emulsionierten Röntgenplatten, welch letztere immer mehr und mehr verdrängt werden. Durch besondere Entwicklungsvorrichtungen lassen sich die doppelschichtigen Filme leicht entwickeln. Diese Art der Entwicklung hat einen weiteren Vorteil: Die Röntgenstrahlen erzeugen nämlich beim Auftreffen auf irgendeinen Körper wiederum Röntgenstrahlen, die man als Streustrahlen bezeichnet; dieselben verbreiten sich von allen Entstehungsstellen aus strahlenförmig nach allen Seiten, also nicht in der zuerst begonnenen Richtung und wirken so, als ob ein allgemeiner Lichtschleier auf der Platte durch falsches Licht entstanden sei. Aber die Wirkung der Streustrahlen ist weniger intensiv, als die der primären von der Röntgen-

röhre selbst erzeugten Strahlen, so daß man sie durch verkürzte Entwicklung zum größten Teil unschädlich machen kann. — A. a. O. wird auch noch über die Wirkung der Verstärkungsschirme gesprochen. Die Streustrahlung kann dadurch vermieden werden, daß man das Zelluloid, das als Schichtträger dient, mit einer photographisch inaktinischen Farbe anfärbt, die aber die optische Betrachtung des fertigen Bildes nicht stören darf. Knoche weist auf eine weitere Möglichkeit hin, daß man zwischen eine der beiden lichtempfindlichen Schichten und das Zelluloid eine rotgefärbte Zwischenschicht einfügt, die sich ähnlich wie bei den Isolarplatten in den photographischen Bädern wieder entfärbt.

Apparate und Behelfe für das Arbeiten mit Röntgenstrahlen.

Ein fahrbares Röntgenlaboratorium hat der englische Physiker Professor A. M. Low konstruiert, welches nicht nur den eigentlichen Röntgenapparat, sondern auch alles, was sonst zu einem wohleingerichteten Röntgenlaboratorium gehört, auf einem Kraftwagen von gewöhnlicher Konstruktion vereinigt. Die Gesamtapparatur nebst Diwan, Röntgenschirm und allem, was für photographisches Arbeiten erforderlich ist, ist im Wageninnern untergebracht und kann innerhalb von 10 Minuten nach Ankunft vor dem Hause des Patienten im Krankenzimmer betriebsfertig aufgestellt werden. Der elektrische Strom wird von einem Wechselstromdynamo zu 1½ kW geliefert, das im Wagen selbst untergebracht ist und von dem durch ein Fenster des Hauses ein Verbindungskabel nach der Apparatur führt. Der Strom geht von dem Wechselstromerzeuger durch einen Transformator nach der Coolidgeröhre, die mit einer Spannungsdifferenz von 70 000 Volt betrieben wird. Die von ihr erzeugten Röntgenstrahlen üben daher eine weitgehende Tiefenwirkung aus, und aus diesem Grunde werden die Röntgenbilder so scharf, wie man sie in einem großen ortsfesten Laboratorium auch nicht besser erzielen könnte. Der Wagen dient zugleich auch als Dunkelraum, so daß der behandelnde Arzt schon wenige Minuten nach der Belichtung das Röntgenbild erhalten kann. („Umschau" 1927, S. 375, m. Abb.)

Röntgenapparate für Materialuntersuchungen nach den verschiedenen Methoden stellt die Firma Koch & Sterzel A.-G., Dresden-A. 24, Zwickauer Straße 40—42 her.

Die Materialprüfung mit Röntgenstrahlen ist in der Preßbernsteinfabrik der Preußischen Bergwerks- und Hütten A.-G., Zweigniederalssung Bernsteinwerke Königsberg i. Pr., eingeführt. Hier wird täglich eine ganze Produktion an Preßbernstein mit Röntgenstrahlen von etwa 50 000 Volt Sekundärspannung auf eingeschlossene Hohlräume untersucht. Die Anlage ist von der Siemens-Reiniger-Veifa G. m. b. H. geliefert. Für den vorliegenden Zweck hat die Mineralprüfung mit Röntgenstrahlen sich ausgezeichnet bewährt. Hier handelt es sich allerdings um die Prü-

fung eines Erzeugnisses, dessen Wert so groß ist, daß die Kosten der Untersuchung dagegen nicht ins Gewicht fallen. („Umschau“ 1927, S. 364.)

Über Röntgenröhren für Werkstoffprüfungen berichtet Du Bois in „Chemiker Ztg.“ 1928, S. 102 mit Abbildungen von empfehlenswerten Einrichtungen; er weist darauf hin, daß medizinische Röntgenapparate für diese Zwecke nicht verwendbar sind, da technisch brauchbare Röntgenanlagen gelegentlich raue Behandlungen vertragen müssen.

L. F. Curtiß beschreibt in „Journ. opt. Soc. America“ 16, S. 68 ff. eine Gasröntgenröhre mit luftgekühlter Kathode („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 1688).

Auf eine Röntgenröhre erhielt die Siemens-Reiniger-Veifa (Ges. für Medizinische Technik m. b. H.) in Deutschland das FP. Nr. 630 410 vom 7. 3. 1927, ausg. 2. 12. 1927, D. Prior. vom 3. 4. 1926. Die Antikathode trägt eine Hülle aus einem für Röntgenstrahlen undurchdringlichen Stoff, wie Kupfer; in der Hülle befindet sich eine seitliche Öffnung, die durch ein Fenster aus einem für Röntgenstrahlen durchlässigen, für Elektronen undurchlässigen Stoff, wie Beryllium, verschlossen ist. Die Kathode ist von einem Schirm aus einem Röntgenstrahlen zurückhaltenden Stoff, z. B. Eisen umgeben, welcher auch den tiefsten Teil der erwähnten Hülle umfaßt. Die Einrichtung verhindert das Aufprallen von Elektronen auf die Glaswände der Röntgenröhre und die dadurch bedingte Gasentwicklung, welche das Vakuum verschlechtert.

Eine neue zylindrische Röntgenröhre „Metafix“ fertigt die Philips Lamps Ltd. in London an. Zur Herstellung einer luftdichten Verbindung zwischen Glas und Metall wird als Metall eine Legierung von 75% Eisen und 25% Chrom verwendet, deren Ausdehnungskoeffizient dem des Glases nahezu gleich ist. („Journ. scient. Instruments“ Bd. 5, S. 170.)

A. Dauvillier berichtet in „Compt. rend. Acad. Sciences“ 1927, S. 1460—62 über ein Röntgenstrahlenrohr für effektive Wellenlängen von 8 Angströmeinheiten. Die Absorption der Glaswand macht es selbst bei Lindemanschen Glase unmöglich, Strahlen von einer Wellenlänge λ 2,5 ÅE. zu erzeugen. Dauvillier benutzt eine sehr dünne Cellophanhaut von 0,02 mm Dicke und 20 qcm Oberfläche und K-Strahlung von Mg, Al, Si. Die Absorption in Luft, Cellophan usw. wird untersucht. Die neue Röhre liefert für therapeutische Zwecke intensive langwellige Röntgenstrahlen zum Vergleich mit den ultravioletten Strahlen und den durchdringenden Röntgenstrahlen („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 1497).

Über Fortschritte im Bau der Röntgenröhren berichtet B. Rajewsky in „Umschau“ 1927, S. 630 (m. Abb.). Er erwähnt dort die gashaltigen Röhren, unter ihnen die sogenannten Fokusröhren, wie solche von der Firma C. H. F. Müller hergestellt werden. Besser wirken die Strichfokusröhren nach Götze in Leipzig. Die Glühkathode dieser Röhre besteht aus einem enggewickelten spulenförmigen

Glühdraht und das von ihm ausgesandte Elektronenbündel erzeugt auf der Antikathode einen strichförmigen Brennfleck, der bei der Projektion unter einem geeigneten Winkel einen nahezu punktförmigen Fokus bildet. Weitere Lampen sind die sogenannten Strahlenschutzlampen, bei denen die Schädigung des Bedienungspersonals durch die nach rückwärts ausgesandte Strahlung vermieden wird. Eine derartige Selbstschutzröhre war die „Metallix"-Röhre der Philips-Glühlampen-Gesellschaft, der dann noch ähnliche Röhren von C. H. F. Müller und Siemens-Reiniger-Veifa folgten.

Der Energiehaushalt in der Röntgenröhre. Um festzustellen, welcher Anteil der aufgewendeten elektrischen Energie von einer Röntgenröhre in Form von Röntgenstrahlen ausgesandt, wieviel dagegen in Wärme verwandelt wurde, fing R. Kegerreis („Phys. Rev.") die Strahlen in einer langen zylindrischen Bleiröhre, in der alle reflektierten, gebrochenen und fluoreszierenden Strahlen absorbiert wurden. Durch Umhüllung der Bleiröhre mit vier Kupferzylindern, zwischen denen sich Öl und Wasser befand, konnte der kalorimetrische Effekt dieser Strahlung gemessen werden. In ähnlicher Weise wurde die Wärmeerzeugung in der Röntgenröhre gemessen, indem man diese in ein Ölbad eintauchte. Die Röhre hatte eine Wolframelektrode und wurde durch einen direkten Strom von 120 Schwingungen in der Sekunde gespeist. — Die Messungen ergaben, daß fast alle zugeführte Energie in der Röhre in Wärme verwandelt wurde. Bei einem Verbrauch von 270 Watt und einer Spitzenspannung von 98,5 Kilovolt wurden nur 0,18% der Energie in Form von Röntgenstrahlen ausgesandt. Bei 499 Watt und 196,3 Kv waren es 0,28%. Der Wirkungsgrad der Röhre ist also, rund gerechnet, der Spitzenspannung direkt proportional; die gewonnene Röntgenenergie ist annähernd proportional dem Quadrat dieser Spannung. („Umschau" 1927, S. 866.)

R. E. Clay betont in „Proceed. physical Soc.", London, Bd. 40, S. 221, die Wichtigkeit der Erzielung eines scharfen Brennpunktes bei gasgefüllten Röntgenröhren für die Krystallanalyse. Aufnahmen der Strahlung einer Röhre mit Aluminiumkathode durch eine mit einem feinen Loch versehene Bleifolie in 15 cm Abstand von der Röhre zeigen, daß unter diesen Bedingungen der schärfste Brennpunkt bei einem Krümmungsradius der Kathodenfront von 2 cm und einem Abstand der Kathode von der Antikathode von 3,5 cm erreicht wird.

Eine Vorrichtung zur Herstellung gezielter Röntgen-Momentaufnahmen der Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk beschreibt Max Pohlmann in „Phot. Korr." 1927, S. 300 (m. Abb.).

Pleikart Stumpf berichtet über die Prüfung einer neuen Verstärkungsschirmkombination von Heyden in „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr." 37, 1928, S. 185. Bei der neuen Verstärkungsschirmkombination ist der vordere, der Röhre zugewandte Schirm sehr dünn, der hintere dagegen dick gewählt. Stumpf weist an Hand

von Densogrammen unter Variation nach, daß beide Schichten eines Doppelfilms bei der neuen Kombination etwas besser ausgenützt werden, daß die Belichtungszeit besonders bei weichen Strahlen erheblich abgekürzt wird und außerdem die Kontrastabstufung bei weichen Strahlen etwas besser ist. („Physik. Ber." 1928, S. 1097.)

Die Glasfabrik von St.-Gobain, Chauny et Cirey in Paris stellt Glas für Röntgenstrahlenschirme derart her, daß sie der Glasschmelze Bleioxyd und Bariumoxyd, z. B. 45% Bleioxyd und 17% Bariumoxyd zufügt. (Engl. Pat. Nr. 284648 vom 26. 1. 1928.)

Auf die Herstellung von Kontrastmitteln für Röntgenphotographie erhielt E. Merck in Darmstadt das schweiz. Pat. Nr. 120369 vom 26. 10. 1925, ausg. 16. 5. 1927. Ein frisch gefällter Kontrastbildner wird mit Zuckerarten gemischt, rasch getrocknet und das entstandene Trockenpulver mit Pflanzenschleimen versetzt. — Z. B. wird frisch gefälltes und leicht abgepreßtes, feuchtes Bariumsulfat mit Zucker versetzt, innig vermischt und soweit mit Wasser verdünnt, daß es sich in dünner Schicht ausbreiten und bei 70—100° rasch trocknen läßt; dann wird es gemahlen, gesiebt und mit Pflanzenschleim vermischt. Es weist nicht den unangenehmen Geschmack wie andere Kontrastmittel auf.

Auf Röntgenschirme erhielt C. Haider in München das engl. Pat. Nr. 297037 vom 11. 9. 1928, ausg. 7. 11. 1928. Unter der Einwirkung von Röntgenstrahlen phosphoreszierende Stoffe, wie Zinksulfid oder Fluorkalzium, werden in flacher Schicht in einem entlüfteten Hohlraum angeordnet, dessen Wände aus Glas oder Cellon bestehen. Die Erzeugnisse leuchten nicht nach.

R. Luther berichtete über die Röntgenfluoreszenz organischer Metallverbindungen auf der 41. Hauptversammlung des Vereines Deutscher Chemiker zu Dresden („Chem.-Ztg." 1928, S. 499). Da organische Stoffe wegen der kleinen Ordnungszahl ihrer Elemente nur schwach Röntgenstrahlen absorbieren, wurde mit Erfolg der Versuch gemacht, durch Einführung von Metallen in photofluoreszierende organische Verbindungen röntgen-fluoreszierende Verbindungen herzustellen. Verbindungen vom Typus R, $HCl—MeCl_2 + xH_2O$ (R = heterozyklischer stickstoffhaltiger Ring; Me = Hg, Zn, Cd) ergaben brauchbare Resultate. Der beste Vertreter leuchtet achtmal stärker als der bisher am stärksten röntgenfluoreszierende organische Stoff (Anthrazen), allerdings zehnmal schwächer als technische Zinksilikat-Schirme zur Durchleuchtung.

Auf ein photographisches Verfahren, bei welchem Strahlungen, die in Lichterscheinungen ohne merkliche Erhöhung der Temperatur der leuchtenden Körper sichtbar sind, zur Zusammenarbeit mit dem lichtempfindlichen Stoffe gebracht werden, erhielt Alfred Brunn in Berlin das DRP. Nr. 458212, Kl. 57b vom 25. 7. 1924, ausg. am 5. 4. 1928. Das Verfahren ist 1. dadurch gekennzeichnet, daß in bezug auf den lichtempfindlichen Stoff chemisch neutraler Borsäurephosphor oder derartige Leuchtphosphore der lichtempfindlichen Schicht zugesetzt und gemeinschaftlich mit dieser verwendet werden; 2. da-

durch gekennzeichnet, daß die Photolumineszenz des chemisch indifferenten Phosphors im Momentan- und Dauerprozeß derart durch Radiolumineszenz unterstützt wird, daß man radioaktive Substanzen unter Berücksichtigung ihrer Reichweiten auf den verfahrungsgemäß in der lichtempfindlichen Schicht eingebetteten Lumineszenzstrahler einwirken läßt. — Das Verfahren ist besonders für Röntgenlicht-Durchleuchtungsphotographie brauchbar („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2768).

Mit photographischen Studien an Kalziumwolframatverstärkungsfolien befaßten sich Walther Barth und John Eggert (wiss. Zentrallabor. d. phot. Abt. d. I. G. Farbenindustrie A.-G., Wolfen, Kr. Bitterfeld) in „Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen", 39, S. 88. Es werden dort die Arbeiten von E. Schlechter, Peltason, Tiede und Schleede mit Quellenangabe angeführt; daran schließen sich die Untersuchungen von Barth und Eggert (m. Abb.), aus denen sich folgendes ergibt:

1. Die Schärfe der Zeichnung von Folienaufnahmen ist vorwiegend durch die Korngröße der Kalziumwolframat-Kristalle bestimmt. Da abnehmende Korngröße zwar die Schärfe vermehrt, die Verstärkung aber verringert, ist für die Praxis ein Kompromiß zwischen beiden Eigenschaften nötig.

2. Bezeichnet Q die Menge Kalziumwolframat in Milligramm pro Quadratzentimeter Folie (bei gleichbleibendem Bindemitttelgehalt), so ergibt sich für die drei möglichen Folienkombinationen:

a) 1 Folie fokusfern,
b) 1 „ fokusnah,
c) 2 Folien,

folgendes Verhalten:

a) Mit wachsendem Q nimmt der Verstärkungsfaktor V allmählich zu, um einem Grenzwert zuzustreben.

b) Mit wachsendem Q nimmt V anfangs zu, erreicht ein Maximum und fällt dann wieder ab.

c) Überlagerung von a und b.

Die quantitative Lage der drei Kurvenarten wird für drei verschiedene Betriebsspannungen der Röhre angegeben.

3. Die für die Praxis geltenden optimalen Anordnungsverhältnisse von Doppelfolien werden (an Hand der Beobachtungen unter Punkt 2) erörtert.

4. Versuche mit 2 Filmen und 4 Folien zeigen, daß man unter geeigneten Bedingungen im Vergleich zur normalen Doppelfolienaufnahme zu einer Herabsetzung der Belichtungszeit auf den 7. Teil des normalen Wertes gelangt, da man in diesem Fall (bei gleichen Kontrasten) mit härterer Strahlung (höherer Röhrenspannung) arbeiten kann; allerdings muß bei diesem Gewinn eine Abnahme der Zeichnungsschärfe auf dem fokusfernen Film neben der Schwierigkeit des Übereinanderdeckens der beiden Filme bei der Betrachtung in Kauf genommen werden.

Die Röntgenstereoskopie vom Standpunkte der physiologischen Optik behandelt Walther Barth in einem interessanten Beitrag in „Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“ Bd. 38, S. 299 (mit Quellenangaben und Abbildungen); zusammenfassend wird erwähnt:

Nach Gesichtspunkten der physiologischen Optik wird der Unterschied besprochen zwischen dem Lichtbild und dem Röntgenbild an Hand von Vergleichsaufnahmen desselben Objektes, mit Licht- und mit Röntgenstrahlen aufgenommen. Dieser Unterschied, der darin besteht, daß das Lichtbild das Objekt in seinen Oberflächen, das Röntgenbild aber in Einzelpunkten darstellt, spielt besonders bei der Betrachtung von Stereobildern eine Rolle: ein Stereoröntgenbild ist viel schwieriger in seiner räumlichen Tiefe zu erkennen, weil den Einzelpunkten das Prinzip der Ordnung fehlt, das im Lichtbild durch die Darstellung in Oberflächen gegeben ist. Diese Schwierigkeiten bei der Betrachtung stereoskopischer Röntgenbilder machen sich um so mehr bemerkbar, als auch die übrigen Hilfsmittel, die beim Lichtbild auch bei monokularer Betrachtung auf eine räumlich verschiedene Lage der einzelnen Bildteile schließen lassen, nämlich geometrische und Luftperspektive, Schatten u. a. fehlen. Aus diesen Gründen vermitteln nur Röntgenstereobilder, die unter den im Sinne der physiologischen Optik möglichst günstigen Bedingungen aufgenommen sind und betrachtet werden, eine einwandfreie Vorstellung der Tiefendimension. Für die Aufnahme wird eine Basis von 6—12 cm angegeben, bei einem Abstand Fokus—Film nicht kleiner als 1 m; die Betrachtungsrichtung ist so zu wählen, wie sie dem Eindruck bei monokularer Betrachtung des Bildes entgegenkommt. Es werden einige Angaben gemacht für die Benutzung der Aufnahme- und Betrachtungsapparate.

Stereoskopische Röntgendurchleuchtung. Stereoskopische Röntgenaufnahmen sind seit Langem bekannt und verschiedene Vorrichtungen hierfür wurden konstruiert; eine Einrichtung zum räumlichen Sehen des bewegten Körperinneren während der Durchleuchtung mangelte. Richard Herz beschreibt nun in „Umschau“ 1928, S. 155 einen von der Firma Siemens-Reiniger-Veifa konstruierten Apparat, welcher in Wiesbaden 1927 beim Deutschen Röntgenkongreß erstmalig gezeigt wurde. Der Apparat besteht in folgendem: Zwei Röntgenröhren sind in solche Entfernung voneinander gebracht, daß die abwechselnd aufleuchtenden Brennflecke der Röhren den natürlichen Abstand der Augen (55 bis 75 mm) haben. Der Arzt erhält eine Betrachtungsbrille, die so gebaut ist, daß sich vor jedem Auge ein kleiner, leicht gebauter Synchronmotor dreht, der abwechselnd im gleichen Takt (synchron) mit dem nacheinander folgenden Aufleuchten der Röntgenröhren gestattet, mit dem rechten Auge das von der linken Röhre erzeugte Bild auf dem Durchleuchtungsschirm und mit dem linken Auge das von der rechten Röhre erzeugte Bild auf dem Durchleuchtungsschirm zu sehen. Wenn das linke Auge sieht, ist das rechte Auge durch eine Blende geschlossen, und umgekehrt. Auf dieser Weise entsteht ein

virtuelles, stereoskopisches Bild zwischen Beobachter und Leuchtschirm, so daß der betrachtete und räumlich gesehene Körper nahezu greifbar erscheint. Die Brille (deren Konstruktion besondere Schwierigkeiten verursachte) ist nicht größer als eine Automobilbrille und wiegt nur 300 g. Die beiden Abbildungen zeigen die Einrichtung für stereoskopische Röntgendurchleuchtung und die Betrachtungsbrille für den Arzt.

Über ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erzeugen und Betrachten von stereoskopischen Röntgenschattenbildern s. DRP. Nr. 463914, Kl. 42h, vom 28. 12. 1926 für Fritz Bornhardt, Buchschlag bei Offenbach, sowie das Zusatzpatent Nr. 463915 vom 20. 4. 1927.

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Durchleuchtungs- und Aufnahmeblenden für die Orthodiagraphie erhielt Johann Hromadka in Wien; Vertr. Dipl.-Ing. C. Huß das DRP. Nr. 453447 vom 15. 2. 1927.

Über allgemeine Aufnahmetechnik und Deutung der Röntgenbilder s. Rudolf Grashey in „Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden", Abt. II, Phys. Meth., Teil 2, Heft 3, Lfg. 197, (Berlin-Wien, Urban & Schwarzenberg 1926).

Auf eine Einrichtung zum Entwickeln und Fixieren lichtempfindlicher Schichten bei Tageslicht für Röntgenaufnahmen erhielten Siemens & Halske, Berlin-Siemensstadt das DRP. Nr. 423112 vom 13. 7. 1924. Der Film wird zunächst in eine für Licht undurchlässige, für wässerige Lösungen aber durchlässige Hülle und darüber in eine für Wasser undurchlässige Hülle gepackt. Die erste kann z. B. aus schwarzem oder dunkelrotem Fließpapier, die zweite aus Kautschuk oder Pergamentpapier bestehen. In der Doppelhülle wird die Röntgenaufnahme gemacht, alsdann die obere Hülle entfernt und der Film mit der inneren Hülle in den Entwickler und späterhin das Fixierbad gebracht.

Die Herstellung von Röntgenfilmen, d. s. Röntgenkinematographien, ist Gegenstand einer zum DRP. angemeldeten Erfindung des Berliner Röntgenologen Gottheiner. Er macht die nicht sammelbaren Röntgenstrahlen durch Umwandeln in einfache Lichtstrahlen, wie sie beim Leuchtschirm entstehen, für die Photographie und Kinematographie verwendbar; er kann diese am Leuchtschirm sichtbaren Strahlen des menschlichen Organismus mittelst einer Kamera direkt verkleinert photographieren. Durch Verbesserung des Schirmes konnten bedeutend hellere Bilder erzielt werden. Nach seiner Erfindung ist es möglich, Röntgenaufnahmen im üblichen Kinoformat 1,8 zu 4,2 cm anzufertigen. Während man sonst gezwungen war, bei Krankheitsuntersuchungen Einzelaufnahmen oft zu wiederholen, bis man endlich das gewünschte Krankheitsbild erhielt, nimmt man jetzt stets „gezielte Aufnahmen", da man ohne Unterbrechung der Durchleuchtung die Aufnahmen tätigen kann. So ist es auch z. B. jetzt möglich, die Frühdiagnose beim Magenkrebs zu erkennen und derartige Fälle rechtzeitiger Operation zuzuführen („Chem.-Ztg." 1928, S. 241).

Nach dem engl. Pat. 299 723 vom 9. 10. 1928, ausg. 28. 12. 1928 der I. G. Farbenindustrie A.-G. in Frankfurt a. M. werden die vorzugsweise als Behälter, Packmaterial u. dgl. dienenden Gegenstände, z. B. Papier, Pappe, Gewebe, Holz, Metall usw. durch Auflagerung von bleihaltigen Verbindungen, wie Blei, Bleiweiß usw. für Röntgenstrahlen undurchlässig gemacht. Man kann die Bleiverbindungen in die Gegenstände einarbeiten oder aufsprühen oder in Mischung mit Gelatine, Glyzerin o. dgl. aufbringen.

Auf ein Mittel zum Undurchdringlichmachen gegen X-Strahlen erhielt die Celluloid Co. (Erf.: William Lindsay, Newark) das amer. Patent 1 602 688 vom 6. 10. 1922, ausg. 12. 10. 1926. Elemente oder Verbindungen solcher mit einem Atomgewicht über 180 werden mit einem Bindemittel verteilt (Wolframoxyd, Wismutsubnitrat, Wismutoxyd, feingepulvertes Blei, Bleisulfat, Oxyde des Thoriums, Urans usw.; Bindemittel Pyroxylin, Kautschuk u. a.). S. „Chem. Zentralbl.“ 1927, I, S. 1043.

Über die Erzeugung von Röntgenstrahlen ohne Glühröhre berichtet G. Reboul Compt. rend., Bd. 184, S. 1436). Wenn man an eine Widerstandszelle höhere Spannungen (30—40,000 V) anlegt, erhält man durchdringendere Strahlen von kürzerer Wellenlänge als bei den bisher verwendeten bis 2000 Volt. Man kann als Zellensubstanz sowohl Pulver, wie Kristalle nehmen, z. B. Alaun oder $CuCO_3$. Die mit letzterem erhaltenen Strahlen werden näher beschrieben („Chem. Zentralblatt.“ 1927, Bd. II, S. 1329).

Messung der Intensität von Röntgenstrahlen.

Ein biologisches Dosimeter für Röntgenstrahlen von W. H. Pye & Co., Grantawerke, Cambridge, beschreibt J. D. Bernal in „Journ. scient. Instr.“ Bd. 5, S. 241 und 281.

Eine neue Methode der Spektroskopie für schwache Röntgenstrahlungen gibt P. A. Roß in „Journ. opt. Soc. America“, Bd. 16, S. 433 an; s. Ref. in „Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 1063.

Über die Frage der Röntgendosiseinheit siehe die Arbeit von Hermann Behnken in Wiss. Abh. d. physikal.-techn. Reichsanstalt Charlottenburg, Bd. 12, S. 178; über die Eichung von Röntgendosismessern mit Radium, ebda. S. 57 die Untersuchungen von Hermann Behnken und Robert Jaeger (ref. „Chem. Zentralbl.“ 1929, I, S. 266 und 267).

Ein biologisches Dosimeter für Röntgenstrahlen beschreibt Ch. Packard in „Journ. of Cancer research“ 1927, Bd. 11, S. 282 (vgl. „Chem. Zentralbl.“ 1928, II. S. 2167).

Als „Mekapion“ führt Siegmund Strauß in „ZS. f. techn. Phys.“ 1926, Bd. 7, S. 577 einen neuen Röntgendosiszähler mit Selbstkontrolle an. Die periodisch erfolgende Aufladung des Gitters einer Verstärkerröhre ermöglicht durch die Zählung der Aufladeinter-

valle eine bequeme und sichere Messung der verabreichten Röntgenstrahlendosis; das Mekapion zeigt ziffernmäßig die jeweilige Intensität sowie, wieviel von der vorher eingestellten Dosis abgelaufen ist, an und signalisiert die erreichte Gesamtdosis.

R. Glocker berichtet über den Energieumsatz bei einigen Wirkungen der Röntgenstrahlen in „ZS. f. Physik", 40, 1926, S. 479; er betrachtet auf Grund der Messungsergebnisse den Energieumsatz der Röntgenstrahlung für die Ionisationswirkung und die Wirkung auf die photographische Platte. Es wird eine einfache Beziehung abgeleitet, der Form Wirkung Elektronenumsatz $\times$ Strahlungsintensität, wobei unter Elektronenumsatz der in kinetischer Energie bewegter Elektronen umgesetzte Bruchteil der auffallenden Elektronenintensität verstanden wird und die Wirkung den Ionisationsstrom bzw. die Schwärzung in der Zeiteinheit darstellt. Die Empfindlichkeitskurve einer photographischen Platte bezogen auf die auffallende Strahlungsintensität für den Spektralbereich von 1,9—0,3 AE wird wiedergegeben. Die Sadlerschen Messungen der Ausbeute an Fluoreszenzröntgenstrahlung werden unter Berücksichtigung der neuen Untersuchungen über die Größe der Ionisierungsarbeit neu gewertet und daraus der Schluß gezogen, daß die Rückbildung des angeregten Atoms nicht unabhängig ist von der Frequenz der anregenden Strahlung („Chem. Zentralbl." 1827, I, S. 1549).

Eine einfache radioaktive Methode zur photographischen Messung der integralen Intensität von Röntgenspektren erörtert W. T. Astbury in „Proceed. Roy. Soc.", London Serie A 115, S. 640—657. Er beschreibt ein neues Photometer, das statt eines Negativs ein „Kohledruckpapier" (pigmentierte Gelatineschicht, sensibilisiert mit verdünnter, wässeriger Kaliumbichromatlösung) verwendet und mit α-Strahlen und α-Strahlenelektroskop arbeitet („Chem. Zentralbl." 1927, II, S. 1869).

Absolute Wellenlängenmessungen von Röntgenstrahlen. A. P. R. Wadlund beschreibt in Fortsetzung der Arbeit von Compton und Doan („Chem. Zentralbl." 1926, I, S. 831) eine Methode zwecks Erzielung genauerer Messungen als es gegenwärtig durch die Kristallmethode möglich ist („Proceed. National Acad. Sciences, Washington", Bd. 14, S. 588).

Über die deutsche Einheit der Röntgenstrahlendosis berichten Hermann Behnken und Robert Jaeger in „ZS. f. techn. Physik", VII, 1926, S. 563. Es werden Röntgendosen nach der Einheit R nach verschiedenen Methoden gemessen, und zwar mit verschiedenen Formen von Ionisationskammern (Druckluft und Faßkammern). Der Vergleich der Dosismessungen ergibt eine Übereinstimmung innerhalb von 1—2%. Versuche mit Hilfe einer Luftwendekammer führten bis jetzt nicht zu befriedigenden Ergebnissen, da kein geeignetes Material für die Herstellung solcher Kammern zur Verfügung stand. Die praktische Verwirklichung der idealen Luftwendekammer ist erwünscht für die internationale Einigung auf eine allgemein anerkannte Dosiseinheit, wodurch es auch möglich wäre, den Solomonschen Vor-

schlag der Dosismesser-Eichung mit γ-Strahlung zur Realisierung der deutschen R-Einheit zu verwerten. („Chem. Zentralbl.“ 1927, I. S. 1341.)

Auf dem internationalen Radiologenkongreß in Stockholm Juli 1928 wurde die deutsche Maßeinheit der Röntgenstrahlen, 1 „Röntgen“ mit R bezeichnet, als internationales Maß anerkannt.

Energiemessung der Röntgenstrahlen. Friedrich Vierheller vergleicht in „Contrib. Estudio Ciencias fisic. mat., La Plata“, Bd. 4, S. 185 die deutsche und die französische R-Einheit miteinander. Physikalisch genauer ist die deutsche auf der Totalabsorption der Röntgenstrahlen beruhende Einheit, während die französische Eichung mit Radium Mängel, wie: verschiedenen Durchdringungsgrad der Gamma- und der Röntgenstrahlen, Abhängigkeit von der Filtration durch Platin und der Verteilung des Radiumpräparats, aufweist. Es wird die Anwendung der Energiemessung auf ein Strahlengemisch mit einer effektiven Wellenlänge 0,1545 AE. beschrieben; es ergeben sich 0,304 deutsche R-Einheiten. („Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 126.)

Über die „internationale Röntgeneinheit“ erfahren wir aus „Eder, Ausführliches Handbuch d. Photographie“, III. Bd., 4. Teil (Halle a. S., Wilh. Knapp 1929), S. 579, folgendes:

Auf dem II. Internationalen Radiologenkongreß in Stockholm gelangten in seiner Schlußsitzung am 27. Juli 1928 folgende, durch die Internationale Kommission zur Schaffung einer Röntgeneinheit einstimmig gemachten Vorschläge für die Durchführung der Standardisierung der Röntgenstrahlenmessung zur Annahme:

1. Daß eine internationale Einheit der Röntgenstrahlung angenommen werde.
2. Daß diese internationale Einheit dargestellt werde durch die Röntgenstrahlenmenge, die bei voller Ausnutzung der sekundären Elektronen und unter Vermeidung der Wandwirkungen in der Ionisationskammer, in einem Kubikzentimeter atmosphärischer Luft bei 0° Celsius und 76 cm Quecksilberdruck eine solche Leitfähigkeit bewirkt, daß eine Ladung von einer elektrostatischen Einheit bei Sättigungsstrom gemessen wird.
3. Daß die internationale Einheit der Röntgenstrahlung das „Röntgen“ genannt und durch den Buchstaben „*r*“ bezeichnet werde.
4. Daß verschiedene Standardmethoden angewandt werden, um die Einheit zu verwirklichen.
5. Daß es für alle Vergleichszwecke anzuraten sei, Ionisationskammern zu gebrauchen, die mit Hilfe einer Standardkammer für Röntgenstrahlen verschiedener Qualitäten geeicht worden sind. Es ist ebenfalls zu empfehlen, die Wandwirkungen dieser Kammern so klein wie möglich zu gestalten.
6. Daß die für die Messung der Röntgenstrahlen praktisch verwendeten Instrumente „Dosismesser“ genannt werden sollen.
7. Daß die Konstanz der Angaben des Dosismessers mit der von einer bestimmten Menge Radiumelement ausgehenden Gamma-

strahlung geprüft werde, wobei die Messung stets unter den gleichen Bedingungen auszuführen sei.

8. Daß jede Dosisangabe unvollständig sei, wenn nicht außer über die Strahlenquantität auch über die Strahlenqualität nähere Mitteilungen erfolgen. Daß ferner die praktisch gebrauchte Strahlenqualität sehr verschiedenartig ist, und daß es daher untunlich ist, sie vollständig zu beschreiben. Daß jedoch ein gutes Bild gewonnen werden kann, aus der Kenntnis der Strahlenabsorption in Standardmaterialien, aus der an der Röhre liegenden Scheitelspannung in Verbindung mit dem angewandten Vorfilter und aus der Art der Hochspannungsapparatur.

   Für praktische Zwecke soll die Strahlenqualität ausgedrückt werden durch Angabe der effektiven Wellenlänge in der Form der Bestimmung aus dem Prozentsatz der Strahlung, der durch eine Schicht von gegebener Dicke eines geeigneten Materials (Kupfer oder Aluminium) hindurchgelassen wird.

9. Mit Rücksicht auf den raschen Fortschritt der Methoden der Röntgenstrahlenmessung und unserer Kenntnisse der ihr zugrundeliegenden physikalischen Vorgänge ist sich die Kommission des vorläufigen Charakters obiger Vorschläge bewußt.

Es mag hinzugefügt werden, daß sich die nunmehr international angenommenen Vorschläge weitgehend mit den Methoden der in Deutschland seit einigen Jahren eingeführten Einheitsdosimetrie decken. — („Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstr." XXXVIII, 5, S. 909.)

Wirkungen der Röntgenstrahlen.

Über die Schwärzungsvorgänge bei der Photographie mit Röntgenstrahlen s. Eder „Ausführliches Handbuch der Photographie", III. Bd., 4. Teil, 1929 (Wilh. Knapp, Halle a. S.), S. 575 u. ff.

Umfassende Versuche über die Wirkungen der Röntgenstrahlen auf kolloide und amorphe Systeme stammen von George L. Clark und seinen Mitarbeitern, veröffentlicht in „Colloid Symposium Monograph", Bd. 4, 1926, S. 145—173; ref. im „Chem. Zentralbl." 1928, II, S. 855.

Über die Wirkung von Röntgenstrahlen auf Tyrosinase s. Robert T. Hance in „Science" 1927, Bd. 66, S. 353; ref. „Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 1198.

Die durch Röntgenstrahlen hervorgerufene Phosphoreszenz von Kalzium-Wolframat beschreibt Frank E. Swindellis in „Journ. Opt. Soc. America", Bd. 16, S. 165 ff. Die Abhängigkeit der Intensität der Phosphoreszenz der Kalziumwolframat-Präparate von der Dauer und Intensität der Röntgenstrahlen sowie die Abklingung wurden photographisch untersucht. Die Eigenschaften des phosphoreszenten Kalziumwolframates ähneln denen der Lenard-Phosphore („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 2485).

Über Verfärbungen von Glas und Edelsteinen durch Röntgen- und Radiumstrahlen s. M. C. Reinhard und B. F. Schreiner in „Journ. physical Chem.“ 32, 1928, S. 1186 („Chem. Zentralbl.“ 1929, I, 1538).

J. J. Trillat berichtet in „Compt. rend.“, Bd. 183, S. 1304, daß Röntgenstrahlen, die auf Metalle auftreffen, eine eigentümliche sekundäre Wirkung aufweisen, indem die bazillentötenden Wirkung der Strahlen mit der Atomzahl des betreffenden Metalles zunimmt. Bei Wismut, Blei, Gold und Platin wurden die Bazillen in 10 Minuten vernichtet, bei Silber und Zinn in 20 und bei Zink, Eisen, Kupfer und Nickel erst in 35 Minuten. Aluminium zeigte nach 1 Stunde fast keinen Einfluß.

Franz Krömeke teilt über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die roten Blutkörperchen mit, daß nicht festgestellt werden kann, ob es sich hierbei um eine echte Vermehrung durch Steigerung der Neubildung oder lediglich um eine Scheinvermehrung handelt. Die Dauerwirkung auf die roten Blutkörperchen (Erythrocythen) hängt von der durch verschieden hohe Dosen resultierenden Knochenmarkschädigung ab. („Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstr.“, Bd. 34, 1926, S. 63.)

Über die Einwirkung von Röntgenstrahlen auf Chloroform und ähnliche Verbindungen berichtet P. Günther, Berlin, in der 33. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft in München vom 17. bis 20. Mai 1928. — Bei der Bestrahlung von Chloroform mit Röntgenstrahlen entsteht Chlorwasserstoff in Mengen, die bei konstanter Zusammensetzung der Strahlung der eingestrahlten Energie direkt proportional sind. Harte Strahlung ist trotz geringerer Absorbierbarkeit wirksamer als weiche. Bei Gegenwart von Luftsauerstoff oder von Feuchtigkeit entsteht außerdem noch unterchlorige Säure. Auch Jodoform ergibt unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen Jodwasserstoff, der sich in einer Dunkelreaktion zu Jod oxydieren kann. Die starke Vermehrung der Jodausbeute, die sich bei der Bestrahlung von Jodoform zeigt, wenn es in Chloroform oder Tetrachlorkohlenstoff anstatt in Ligroin oder in Hexahydrobenzol gelöst ist, entsteht lediglich durch Dunkelreaktionen mit Zersetzungsprodukten der erstgenannten Lösungsmittel, in deren Verlauf man Einblick gewinnen kann. Günther unternahm diese Arbeit mit H. W. von der Horst und Cronheim; s. „ZS. f. angew. Chemie“ 1928, S. 886 (auch „Chemiker-Ztg.“ 1928, S. 420).

Anwendungsgebiete der Röntgenstrahlen.

Über die Benützung von Röntgenstrahlen bei Forschungen über die Struktur von nichtmetallischen Stoffen hielt Georg L. Clark, Illinois, im Institute of Chemistry der American Chemical Society zu Pennsylvania, am 5. Juli 1927 einen Vortrag. Er wies auf die in verschiedenen Industriezweigen durch die Röntgenstrahlenuntersuchung von zusammengesetzten Stoffen erzielten

Erfolge hin. Von den sieben bekannten Arten von Asbest eignet sich, seinen Ausführungen nach, nur eine für die Schwefelsäurefabrikation und läßt sich am leichtesten auf diesem Weg erkennen. Starke Formen aus zuvor gebranntem Gips lassen sich herstellen, wenn man vor dem Brennen eine kleine Menge Aluminiumoxyd zusetzt. Natürliche und künstliche Perlen können bequem voneinander unterschieden werden. Reiner Kautschuk zeigt bei der Ausdehnung in den ersten 75% der Verlängerung eine gelartige, weiterhin eine faserige Struktur. In der Besprechung bemerkt Dr. A. St. John, daß mit Hilfe der Röntgenstrahlen eine neue Graphitart, „Pseudographit", entdeckt und verwertet worden ist. Sie bildet ein Schleifmittel, nicht ein Schmiermittel, ist hart statt weich, nicht glänzend, sondern stumpfschwarz und von erheblich größerer elektrischer Widerstandsfähigkeit als gewöhnlicher Graphit. — W. P. Davey berichtete ebda. über die modernen Röntgenstrahlenforschungen über die Struktur von Metallen. Die Untersuchung von Metallen und ihren Legierungen kann auf zweierlei Weise erfolgen, entweder mittels photographischer Aufnahmen, um sie auf ihre Gesundheit zu prüfen, oder indem man die Röntgenstrahlen als Mikrometer für die Messung der winzig kleinen Abstände der Kristallatome und ihrer Anordnung zueinander, wovon die mechanischen und elektrischen Eigenschaften abhängen, benützt. So läßt sich z. B. erklären, weshalb Kupfer dehnbarer ist als Eisen und letzteres dehnbarer als Arsen; weshalb Stahl stärker ist als reines Eisen und weshalb Wolfram das stärkste reine Metall ist. Die Forscher in dem Pennsylvania State College und anderswo hoffen, mit Hilfe der Röntgenstrahlenforschungen dahin zu kommen, für bestimmte Zwecke Legierungen zu verschreiben, in der gleichen Weise, wie ein Ingenieur eine Maschine entwirft. („Chem.-Ztg." 1927, Nr. 71.)

Über den heutigen Stand der Werkstoffprüfung durch Röntgenstrahlen berichtet F. Wintermeyer im „Zentralbl. f. Hütten- und Walzwerke", S. 95 ff. Die Untersuchung der Werkstoffe durch Röntgenstrahlen ist in mancher Beziehung der Untersuchung auf mechanischem Wege überlegen. Wegen ihrer kostspieligen Arbeitsweise kommt jedoch dieses Arbeitsverfahren nur bei Stücken von besonderem Wert oder besonderer Bedeutung in Frage. Wintermeyer behandelt die wissenschaftlichen Grundlagen der Röntgenstrahlenuntersuchung, ihre praktische Ausgestaltung und die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten für die Untersuchung von Kesselblechen, Gußstücken, Schweißnähten („Chem. Zentralbl." 1928, I, S. 1704).

Über die Metallprüfung mit Röntgenstrahlen berichtet R. Glocker in „Metall-Wirtschaft", Bd. 7. S. 373—379. Die verschiedenen Methoden der Metallprüfung mittels Röntgenstrahlen, die dazu benötigten Apparaturen und ihre Anwendung auf die Praxis werden in ihren Grundlagen auseinandergesetzt. Es kommen hauptsächlich drei Methoden in Frage, 1. die Absorptionsmethode, die hauptsächlich zum Nachweis von Fehlstellen und Einschlüssen in Metallstücken Verwendung findet, 2. die spektralanalytische Methode, die die chemische

Zusammensetzung der Stoffe zu bestimmen gestattet und 3. die Interferenzmethode, mit deren Hilfe die Feinstruktur des untersuchten Materials ermittelt wird („Chem. Zentralbl.“ 1928, I, S. 2748).

N. Ssljakow, G. Kurdjumow und N. Goodtzow berichten in „Rev. Métallurgie“, Bd. 25, S. 99 ff. über die Untersuchung des Gefüges von gehärtetem Stahl durch die Röntgenstrahlen (vgl. „Chem. Zentralbl.“ 1928, I. S. 153 und II, S. 105).

Über Röntgenstrahlen und die Bestandteile des korrosions beständigen Stahls siehe den Bericht von E. C. Bain in „Trans. Amer. Soc. Steel Treating“, Bd. 14, S. 27; ref. „Chem. Zentralbl.“ 1928, II, S. 934.

Über Röntgenphotographie in der Metallindustrie s. M. C. Neuburger in „Phot. Korr.“ 1927, S. 36.

C. Kantner und A. Herr berichten in „ZS. Ver. Dtsch. Ing.“ Bd. 71, S. 571 über die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Schweißtechnik. Je nach ihrem Absorptionsvermögen für Röntgenstrahlen, das im Verhältnis zu ihrem Atomgewicht steht, zeigen die Werkstoffe im Durchstrahlungsbild hellere oder dunklere Schatten; Kupfer erscheint am dunkelsten, ihm folgen Messing, Stahl und Gußeisen. Die Auswertung der Röntgenbilder ergab wichtige Anhaltspunkte für die Beurteilung der Schweißungen hinsichtlich ihrer Herstellung und Verwendbarkeit. (S. a. Herr, ebda. Bd. 72, 1928, S. 1671; „Chem. Zentralbl.“ 1929, I, S. 436.)

Mit der röntgenographischen Untersuchung von Nitrozellulose beschäftigten sich R. O. Herzog und St. v. Narey-Scabo am Kaiser-Wilhelm-Institut für Faserstoffchemie in Berlin-Dahlem. Ihre Befunde sind in „ZS. f. phys. Chem.“ 1927, Bd. 130, S. 616 bis 625 enthalten.

Jean Trillat untersuchte die Zellulose und ihre Derivate mittels Röntgenstrahlen (vgl. „Rev. gén. Colloides“ Bd. 6, S. 89).

In den „Ber. Dtsch. keram. Ges.“ Bd. 9, S. 445 bringt C. Gottfried eine Übersicht über die röntgenographischen Untersuchungsmethoden mit besonderer Berücksichtigung der keramischen Werkstoffe.

Über Röntgenstereomikrographie s. M. Canals in „Phot. Korr.“ 1927, S. 6.

Die Verwendung der Röntgenstrahlen zur Kohlenuntersuchung eignet sich z. B. zur Feststellung von Mineraleinschlüssen, wie Kalkspat und Schwefelkies; ferner zeigen sich angehäufte feine Kristallkörner durch Beugung der Strahlen an. Wichtig ist vor allem die Möglichkeit, mittels der Röntgenstrahlen zu ermitteln, ob die mineralischen Beimengungen gleichmäßig über die ganze Kohle verteilt sind oder nur teilweise und in einzelnen Anhäufungen vorkommen, was u. a. für die Koksherstellung von Bedeutung ist. („Chem.-Ztg.“ 1927, S. 107; „Coal Age“ 1926, S. 564.)

Über praktische Anwendungsgebiete der Röntgenphotographie s. Eduard Petertil in „Phot. Korr.“ 1928, S. 302.

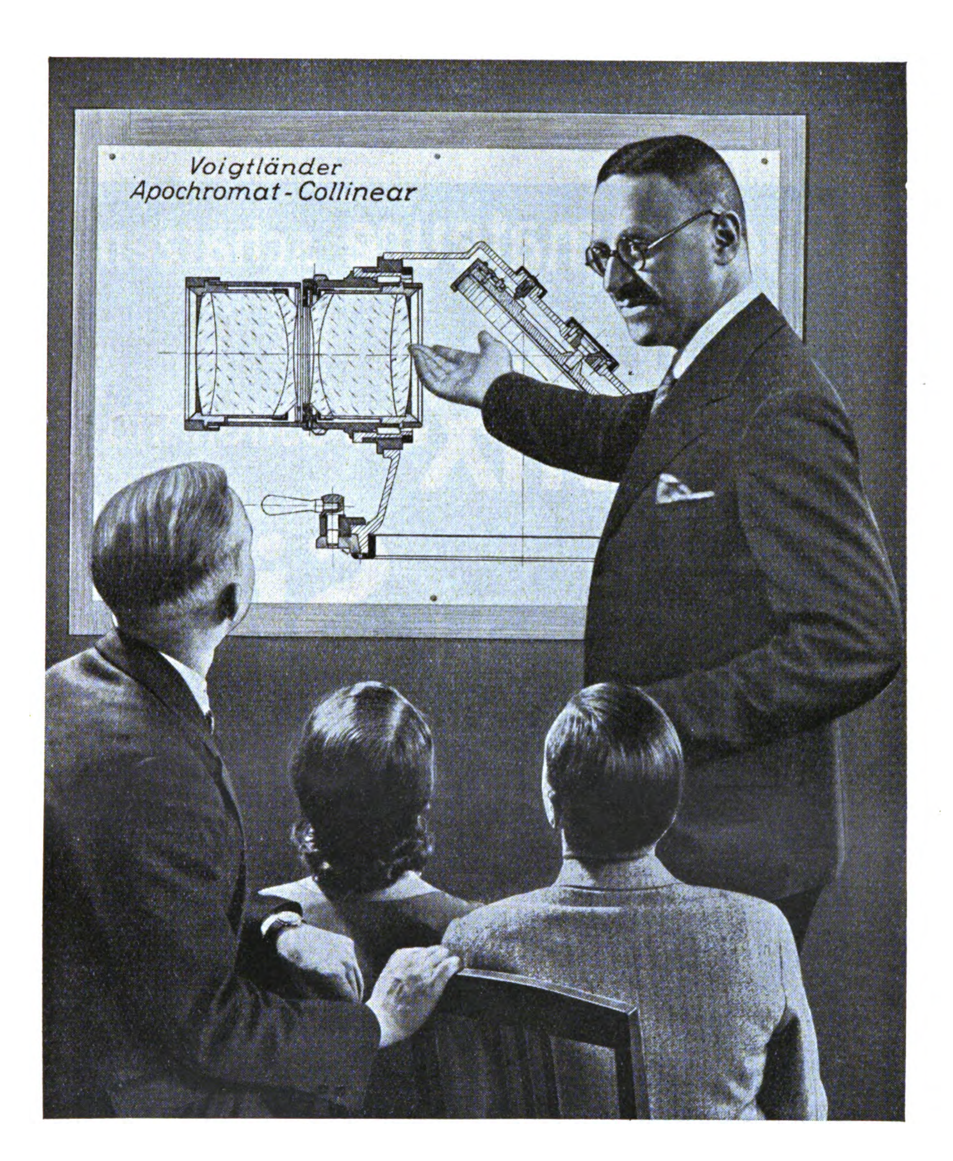
Es wird die Röntgenphotographie im Dienste der Gemäldeforschung besprochen und einige Beispiele hiefür auf einer doppelseitigen Tafel beigebracht. — Über die Feststellung von Übermalungen an Kunstwerken und eine Neuerung auf dem Gebiete der Restaurierung derselben s. den Bericht von Robert Maurer in „Phot. Korr." 1928, S. 200 (m. 1 Tafel).

M. Sucharewsky vom Militärtechnischen Komitè in Moskau verwendet die Röntgenstrahlen als Kontrolle der Güte und Zuverlässigkeit von Zündschnuren und Sprengkapseln. Im Anschluß an die Untersuchung von Ritter und Bollè („Chem. Zentralbl." 1924, II, S. 785) beschreibt M. Sucharewsky einen Versuch mit dem Hinweis, daß auch noch andere außer den von diesen berücksichtigten Faktoren, wie chemische und physikalische Beschaffenheit des Pulversatzes, Lagerzeit, Art der Umhüllung für die Brennzeit in Frage kommen. Nach seiner Ansicht ist die Frage der Ursachen von Brennverzögerungen noch nicht ganz geklärt. Weiter wird über Untersuchungen von Sprengkapseln und elektrischen Zündern verschiedener Herkunft unter Beifügung vieler Abbildungen berichtet. („ZS. f. d. ges. Schieß- und Sprengstoffwesen" Bd. XXI, 1926, S. 157; „Chem. Zentralbl." 1927, I, S. 217.)

J. Galibourg und F. Ryziger, Beitrag zur Kenntnis der Röntgenspektrographie der Perlen. Ein auf die natürliche Perle normal fallendes Strahlenbüschel erzeugt ein Bild von hexagonaler Symmetrie, ein parallel (und auch zur Normale um 35° und mehr geneigtes) Büschel erzeugt ein Bild von binärer Symmetrieachse. Bei natürlichen Perlen (mit konzentrierten Schichten) wird also bei geradem Einfall der Strahlen stets ein hexagonales Bild erzeugt. Bei Untersuchung der künstlichen Perlen erhält man das hexagonale Bild nur, wenn die Strahlen die Schichtung normal (genauer: innerhalb der Kegel von 74°) antreffen, bei Drehung der Perle um 90° um eine auf die Strahlenrichtung normale Achse wird nur das binäre Bild erhalten. („Compt. rend." 183, 1926, S. 960; „Chem. Zentralbl." 1927, I, S. 1120.)

Über die Bedeutung der photographischen Technik für das Röntgenbild s. Heinrich Franke in „Techn. Mitt. f. Röntgenbetriebe" 1929, Nr. 7 (Hamburg, C. H. F. Müller A.-G.).

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Tetrajodphenolphthalein bzw. dessen Salze enthaltendes Mittel zur röntgenologischen Darstellung der Gallenblase erhielt die Schering-Kahlbaum A.-G., Berlin (Erf. Dr. Th. Brugsch, Berlin und Dr. H. Horsters, Nowawes) die DRP. Nr. 454641 und 456166, Kl. 30a vom 2. 4. bzw. 31. 12. 1926. Man setzt dem Tetrajodphenolphthalein Gallensäuren oder deren Salze zu (DRP. Nr. 454641). Nach Zus.-Pat. Nr. 456166 sind Tetrajodphenolphthalein oder dessen Salze durch andere halogenierte Phenolphthaleine oder Farbstoffe, insbesondere solche der Xanthonreihe, oder andere halogenierte aliphatische oder aromatische oder heterozyklische Verbindungen ersetzt, die durch die Leber ganz oder teilweise ausgeschieden werden.



...... und da dieses Voigtländer-Apochromat-Collinear ein symmetrisches Objektiv, gewissermaßen ein Doppel-Apochromat ist, so ist hier mit absoluter Verzeichnungsfreiheit zu rechnen. Wenn Sie Näheres über dieses vorzügliche Reproduktions-Objektiv wissen wollen, dann schreiben Sie einfach an die Firma Voigtländer & Sohn Aktiengesellschaft, Braunschweig 35, die Ihnen dann gern einen Katalog schickt.



Hauptvertrieb für In- und Ausland:

Hermann Neukamm, Bln.-Friedenau

Sentastraße 3 / Telefon: Rheingau 1738



Patent-Klappreflex

die kleinste und leichteste aller Reflex-Kameras, bietet den Vorteil, daß sie mit einem Griff aufnahmebereit und auf unendlich eingestellt ist. Der Spiegel kommt beim Oeffnen und Schließen automatisch in seine Lage. Der Schlitzverschluß hat gedeckten Aufzug und arbeitet betriebssicher und erschütterungsfrei für Zeit- und Momentaufnahmen bis $^{1}/_{1000}$ Sek. Die Jhagee ist im Gegensatz zu den meisten im Handel befindlichen Reflex-Kameras, die nur ein Bildteil zeigen, eine Vollbildreflex, d. h. sie zeigt das Bild in seinen genauen Abgrenzungen schon vor der Aufnahme im Lichtschacht. Preis der Jhagee-Patent-Klappreflex von RM. 355,— an. Verlangen Sie unseren Sonderprospekt „Die sehende Kamera"



DRESDEN-STRIESEN 205

Ausführliches Handbuch der Photographie.

Herausgegeben von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder
e. Direktor der staatlichen Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt zu Wien.

Band I.

1. Teil: **Geschichte der Photochemie und Photographie.** Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 4. Aufl. Mit 372 Abbild. und 4 Tafeln. 1. Hälfte 39,–, geb. 41,–. ★ 2. Hälfte 36,–, geb. 38,–. ★
2. Teil: **Photochemie** (die chemischen Wirkungen des Lichtes). Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 4. Aufl. Mit über 50 Abb. In Vorbereitung.
3. Teil: **Die Photographie bei künstlichem Licht,** Spektrumphotographie, Aktinometrie und die chemischen Wirkungen des farbigen Lichtes. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Auflage mit 409 Abbildungen und 10 Tafeln. 26,—, gebunden 30,—.
4. Teil: **Die photographischen Objektive.** 4. Aufl. Mit über 270 Abbildungen. In Vorbereitung.

Band II.

1. Teil: **Die Grundlagen der photographischen Negativverfahren.** Von Dr. Lüppo-Cramer. 3. Auflage. Mit 16 Abbildungen. 38,—, gebunden 41,—.
2. Teil: **Die Photographie mit dem Kollodiumverfahren.** (Nasses und trockenes Kollodiumverfahren, Bromsilber- und Chlorsilber-Kollodium-Emulsion). Mit 126 Abbildungen. 3. Auflage. 17,20, geb. 19,20.
3. Teil: **Die Daguerreotypie und die Anfänge der Negativphotographie auf Papier** (Talbotypie, Niepcotypie und ältere Negativverfahren). Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder und Kustos E. Kuchinka. Mit zahlreichen Abbildungen. 4,70, gebunden 6,20.
4. Teil: **Die theoretischen und praktischen Grundlagen der Autotypie.** Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder und Dr. A. Hay. 3. Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen. 6,30, gebunden 7,80.

Band III.

1. Teil: **Fabrikation der photographischen Platten, Filme und Papiere.** Von Dr. Ing. E. Wentzel. 3. Auflage. Mit 237 Abbildungen. 46,—, geb 48,50.
2. Teil: **Verarbeitung der photographischen Platten, Filme und Papiere.** Neu bearbeitet von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder und Dr. Lüppo-Cramer. Mit 65 Abbildungen. 30,—, geb. 32,—.
3. Teil: **Sensibilisierung und Desensibilisierung.** Von Dr. Lüppo-Cramer unter Mitwirkung von Dr. Schuloff, Dr. G. Sachs, Dr. W. Dieterle und Dr. Biltz. 25,50, geb. 27,20 ★
4. Teil: **Die Sensitometrie, photographische Photometrie und Spektrographie.** Von Hofr. Dr. J. M. Eder. Mit 200 Abbild. u. 10 Tafeln. 42,—, geb. 44,50.

Band IV.

1. Teil: **Die photographischen Kopierverfahren mit Silbersalzen.** (Positivprozeß). Von Dr.-Ing. F. Wentzel. 3. Auflage. Mit 58 Abbildungen u. 48 Tafeln. 21,—, gebunden 23,50
2. Teil: **Das Pigmentverfahren, Öl-, Bromöl- und Gummidruck.** Lichtpaus- und Einstaubverfahren mit Chromaten etc. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 4. Aufl. Mit 58 Abbild. 27,—, geb. 29,50.
3. Teil: **Heliogravüre und Rotationstiefdruck;** ferner Photogalvanographie, Photoglyptie, Asphaltverfahren und photographische Ätzkunst. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Auflage. Mit 136 Abbildungen. 17,—, gebunden 19,50.
4. Teil: **Die Lichtpausverfahren, die Platinotypie und verschiedene Kopierverfahren ohne Silbersalze.** 3. umgearbeitete und vermehrte Auflage. Bearbeitet von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder und Dr. A. Trumm. Mit 30 Abbildungen. 15,50, geb. 17,50.

Auf alle Preise 10 % Notnachlaß.

Lehrbücher.

Ratgeber im Photographieren. Leichtfaßliches Lehrbuch für Liebhaberphotographen. Von L. David, Generalmajor a. D. 256.—270. Aufl. 810. Tausend. Mit 102 Textabbildungen, 32 Tafeln und einer Belichtungstabelle. Taschengröße. 2,40.

Photographisches Praktikum. Lehrbuch der Photographie. Von L. David, Generalmajor a. D. 7.—8. Aufl. Mit 388 Abbildungen und 16 Kunstdrucktafeln. 16,—, geb. 19,—.

Knipsen keine Kunst. Von Ey Emo. Mit 17 Abb. —,40.

Achtung, lernt richtig photographieren. Anleitung zum Photographieren. Von Dr. G. Hauberißer. 23.—27. neu bearbeitete Auflage. Mit 123 Abbildungen und 8 Tafeln. 1,60.

Photographieren mit der Leica. Von C. Emmermann. 5.—7. Auflage. 3,80, geb. 4,50.

Lehrbuch der praktischen Photographie. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Miethe u. Prof. O. Mente. 4. Aufl. Mit 139 Abb. 8,—, geb. 9,80.

Zur photographischen Technik. Von H. Kühn. 6,80.

Rezepte und Tabellen für Photographie und Reproduktionstechnik, welche an der Graph. Lehr- u. Versuchsanstalt zu Wien angewendet werden. Herausgeg. v. Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 12.-13. Aufl. 6,50, geb. 7,50.

Katechismus für Photographenlehrlinge zur Vorbereitung auf die Gehilfenprüfung. Lehr- und Prüfungsbuch. Von Prof. F. Schmidt. 2. Aufl. Herausgegeben vom Zentralverband Deutscher Photographenvereine und Innungen. 8,—.

Optik und Sensitometrie.

Vorträge über photographische Optik. Von Dozent H. Schmidt. 3.—4. Aufl. Mit 81 Abbild. und 2 Tafeln. 2,50, gebunden 3,20.

Der Gebrauch der Blende in der Photographie. Von Oberst H. Freiherr von Cles. Mit 37 Abb. 2. Aufl. von Dr. R. Richter. 1,80.

Ein neues Graukeil-Photometer für Sensitometrie, photographisches Kopierverfahren und wissenschaftliche Lichtmessungen. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. Mit 2 Abb. und 2 Tafeln. 1,30.

Mess- und Prüfungsmethoden in der photographischen Praxis. Von Dr. R. Defregger. 4,70, gebunden 5.80.

Chemie und Photochemie.

Vorträge über Chemie und Chemikalienkunde für Photographierende. Von Dozent H. Schmidt. 3.—4. Auflage. 2,50, gebunden 3,20.

Photographische Chemie und Chemikalienkunde mit Berücksichtigung der Bedürfnisse der graphischen Druckgewerbe. Von Hofrat Professor E. Valenta. 2. Auflage.

I. Teil: **Anorganische Chemie.** 8,—, gebunden 9,80.
II. Teil: **Organische Chemie.** 9,50, gebunden 11,40.

Photochemie. Von Dr. J. Plotnikow. Mit 15 Abbildungen. 6,—.

Reifung von Bromsilbergelatine mit Ammoniak und Ammonkarbonat. Von Dr.-Ing. O. Papesch. 2,30.

Die Herstellung photographischer Lösungen. Von J. I. Crabtree und C. E. Matthews. Übers. und bearbeitet von C. Emmermann. Mit 7 Abbildungen. 4,50, gebunden 5,80.

Auf alle Preise 10 % Notnachlaß.

Negativverfahren.

Vorträge über die photographischen Verfahren. Von Dozent H. Schmidt. 3. Auflage. Mit 8 Abbildungen. 2,20, gebunden 2,80.

Die Entwicklung der photographischen Bromsilber-Gelatineplatte bei zweifelhaft richtiger Exposition. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 5. Auflage. Mit 1 Tafel. 1,40, gebunden 2,–.

Moderne Stand- und Tankentwicklung. Ihr Wesen und ihre praktische Durchführung. Von Ing. A. Niklitschek. Mit 23 Abbildungen. Kartoniert 2,20.★

Wie erlangt man brillante Negative und schöne Drucke. Von Dr. Hauberißer. Mit 29 Abbildungen u. 18 Kunstbeilagen. 1,80.

Die Mißerfolge in der Photographie. 1. Teil: Negativverfahren. Von H. Müller. 6.-7. Aufl. Mit 4 Abb. u. 8 Tafeln. 2,40, gbd. 3,—.

Wirtschaftliches Arbeiten im Negativ- und Positivprozeß. Von H. Zaepernick. 2,20.

Die orthochromatische Photographie. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. Mit 16 Abbildungen und 10 Tafeln. 3,50, gebunden 4,20.

Der Aufbau des photographischen Bildes. Von Prof. Dr. E. Goldberg. 2. Auflage. Mit 55 Abbildungen. 5,50, gebunden 7,—.

Die Fehler im nassen Kollodionverfahren, deren Ursache und Abhilfe. Von Fachlehrer R. Rothmaier. 0,50.

Positivverfahren nebst Diapositivverfahren und Vergrößern.

Vorträge über die photographischen Verfahren. Von Dozent H. Schmidt. 3. Auflage. Mit 8 Tafeln. 2,20 gebunden 2,80.

Die Mißerfolge in der Photographie. II. Teil: Positivverfahren. Von H. Müller. 5.—6. Auflage. 2,40, gebunden 3.—.

Das Arbeiten mit Gaslicht- und Bromsilberpapieren einschließlich des Postkartendrucks, sowie einer kurzen Anleitung zur Herstellung vergrößerter Bilder. Von Chemiker P. Hanneke. 3. Auflage. Mit 35 Abbildungen und Tafeln. 3,80, gebunden 4,80.

Wie erlangt man brillante Negative und schöne Drucke. Von Dr. Hauberißer. Mit 29 Abbildungen u. 18 Kunstbeilagen. 1,80.

Auskopierpapiere ohne Metalltonung. Von Prof. Dr. E. Stenger. 3,40, gebunden 4,60.

Die Tonungsverfahren von Entwicklungspapieren. Von Ober-Reg.-Rat Dr. E. Sedlaczek. 2. Auflage. 2,80, gebunden 3,50.

Neuzeitliche photographische Kopierverfahren. Ozobromprozeß, Bromsilberpigmentpapier, Pigmentgravüre, Oeldruck, Bromöldruck, Katatypie, Druckschriften - Kopierverfahren. Von Dr. E. Stenger. 3. Auflage. 2,60, gebunden 3,30.

Das Pigmentverfahren, der Gummi-, Oel- und Bromöldruck und verwandte photographische Kopierverfahren mit Chromsalzen. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 4. Auflage. Mit 58 Abbildungen. 27,—, gebunden 29,50.

Der Pigmentdruck. Von H. Zaepernick. 2,—.

Technik des Bromöl-Umdruckes. Von W. Zielke. Mit 12 Bildtafeln. 4,30, gebunden 5,40.

Das Bromöldruckverfahren und der Bromölumdruck. Von Dr. E. Mayer. 10.–11. Auflage. 3,80, geb. 4,90.

Der Umdruck im Bromöldruckverfahren. (Handpressendruck.) Von E. Guttmann. 3. Auflage. 1,40.

Anleitung zur Herstellung von Bromölumdrucken nach der Abreibemethode. Von H. Minuth. Mit 12 Abbildungen. 0,60.

Ausgenommen die mit ★ versehenen Preise.

Die Selbstbereitung von Bromöldruckfarben. Von E. Guttmann. 3. Auflage. 1,40.
Der Gummidruck. Von A. Meyer. Mit 4 Abb. u. 4 Tafeln. 1,40.
Die Diapositivverfahren. Von G. Mercator. 4. Aufl. 2,—, geb. 3,—.
Handbuch des Vergrößerns auf Papieren und Platten. Von Prof. Dr. F. Stolze. Neu bearbeitet von P. Thieme. 4. Auflage.
I. Teil: Die Vergrößerungsgeräte, Grundlagen und Aufbau. 4. Auflage. Mit 180 Abbildungen. 5,—, gebunden 5,70.
II. Teil: Die Praxis des Vergrößerns. Im Druck.
Die Praxis des Vergrößerns. Von H. Zaepernick. Mit 36 Abb. 3,20, gebd. 4,30.

Retusche und Kolorieren.

Die photographische Retusche. Nebst einer Anleitung zum Kolorieren von Photographien. Von G. Mercator. 8. Auflage. 2,20.
Anleitung zum Kolorieren photographischer Bilder. Von G. Mercator. 4. Auflage. 2,10, geb. 3,20.

Apparate nebst Zubehör und Aufnahmetechnik.

Das Arbeiten mit kleinen Kameras nebst praktischer Anleitung zu der Entwicklung der kleinen Negative. Von Chemiker P. Hanneke. 6.—7. Auflage. Mit 67 Abbildungen. 2,20, gebunden 3,30.
Photographier mit Drei-Vier und Vier-Vier. Ein Führer durch das Gebiet der Kleinfilm-Photographie. Von Dr. K. Wolter. Mit 70 Abbild. 2,80, gebunden 3,40. ★
Die Spiegelreflexkamera. Von A. Mayer, neu bearbeitet von P. Hanneke. 3. Auflage. Mit 52 Abbildungen. 2,20, gebunden 3,30.
Die Stereoskopie. Von Dr. J. Rheden. 3. Auflage. Mit 31 Abbildungen. 2,—, gebunden 3,20.
Die Panoramenapparate. Von Prof. Dr. F. Stolze. Mit 33 Abb. 2,—.
Die Lichtfilter. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 3. Auflage. Mit 18 Abbildungen und 6 Tafeln. 4,90, geb. 6,10.
Die richtige Belichtung. Von Dr. J. Rheden. 3. Auflage. 4,40, geb. 5,60.
Die Hilfsmittel zur Bestimmung der Belichtungsdauer. Von Dr. J. Rheden. Mit 48 Abbildungen. 4,50, gebunden 5,80.
Belichtungstabellen. Von Dr. J. Rheden. 79.—90. Tausend 4,—.
Als Ergänzung Monatsblätter für die geographische Breite 51°—57° —,60.
Aufnahmenverzeichnis mit Belichtungsbehelf (für 150 Aufnahmen). Von Ing. L. Fink. —,50.
Die Belichtungsmesser der photographischen Praxis. Von Dr. R. H. Blochmann. 2. Auflage. Mit 6 Abbildungen. 1,80.
Einführung in die Elektrizitätslehre für Photographen und Filmschüler. Von E. Koch. Mit 51 Abbildungen. 3,80, geb. 5,—.

Photographieren bei künstlichem Licht.

Das Kunstlichtbuch. Blitzlicht — Vacublitz — Nitraphot — Magnesiumband — Porträtaufnahmen — Silhouetten — Nachtaufnahmen. Von Dr. W. Heering. Mit 53 Abbildungen, 16 Skizzen und 12 Tabellen. 3,30, geb. 3,80. ★
Das Photographieren mit Blitzlicht. Von Dozent H. Schmidt. 3. Auflage. Mit 60 Abbild. und 8 Tafeln. 4,—, gebunden 5,20.
Die Photographie bei künstlichem Licht, Spektrumphotographie, Aktinometrie und die chemischen Wirkungen des farbigen Lichtes. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Aufl. Mit 409 Abb. u. 10 Taf. 26,—, gbd. 30,—.

Auf alle Preise 10 % Notnachlaß.

Der Porträt- und Gruppenphotograph beim Setzen und Beleuchten. Von E. Kempke. 6. Auflage. 2,–.

Die Wiederherstellung alter photographischer Bilder und Reproduktion derselben im ursprünglichen und in neuzeitlichen Verfahren. Von Dr. E. Stenger. 2,–.

Die Photographie im Dienste der Presse. Von P. Knoll. Mit 26 Abbildungen. 2,50, gebunden 3,70.

Die Photogrammetrie bei kriminalistischen Tatbestandsaufnahmen. Von Dr. F. Eichberg. Mit 21 Abbildungen. 1,60.

Die Palimpsestphotographie (Photographie radierter Schriften). Von P. R. Kögel, O. S. B. Mit 42 Abbildungen. 3,—.

Handbuch für die Kalkulation im Photographengewerbe mit Anleitung für eine zweckentsprechende Buchführung. Bearb. v. J. Lüpke und F. Gellert. Mit 3 Ausschlagetafeln. 2,–.

Kinematographie.

Handbuch der praktischen Kinematographie. Herausgegeben von F. P. Liesegang und G. Seeber.

Band I: **Die Geschichte des Films.**

Band II: **Die Herstellung des Films.**
1. Teil: Rohfilmfabrikation. 2. Teil: Filmaufnahme. 3. Teil: Entwickeln und Kopieren.

Band III: **Die Vorführung des Films.**
1. Teil: Die kinematographische Projektion. Von Dir. Dr. H. Joachim. 7. Auflage. Mit 334 Abbildungen. 10,80, gebunden 12,80.

Band IV: **Sondergebiete des Films.**
1. Teil: Wissenschaftliche Kinematographie.

Kurble. Ein Lehrbuch des Filmsports. Von C. Emmermann, G. Seeber und Dr. K. Wolter. Mit 97 Abbildungen. 6,60, gebunden 7,80.

Filmbücher für Alle.
1. Schmalfilm als Schulfilm. Von M. Tiesler. Mit 30 Abbildungen. 1,80, geb. 2,30. ★
2. Kind und Kegel vor der Kamera. Tagebuch eines Filmamateurs. Von A. Straßer. Im Druck.
3. Wie meine Kamera die Welt sieht. Von H. J. Gramatzki. Im Druck.

Hilfsbuch für den Kameramann. Mit 65 Abbildungen. 1,50.

Der gezeichnete Film. Von E. Lutz. Übersetzt und erheblich ergänzt von Dr. K. Wolter. Mit 165 Abbildungen. 12,–, gebunden 13,80.

Die Bücher des Lichtspielvorführers.
1. Mein Vorführungsraum. Von R. Dahlgreen. Mit 21 Abb. 1,—.
2. Das Kofferkino. Von R. Dahlgreen. Mit 17 Abbildungen. 1,—.
3. Gleichrichter. Von R Dahlgreen. Mit 29 Abbildungen. 1,–.
4. Die deutschen Sicherheitsgesetze für das Kino. Von R. Dahlgreen. Im Druck.
6. Grundlagen des Tonfilms. Von Dr. P. Hatschek. Mit 26 Abb. 1,20.
7. Der Verstärker und seine Bedienung. Von Ing. W. Hasenberg. Mit 27 Abbildungen. 1,20.
8. Die Bedienung der Tonfilmmaschinen. Von Ing. Fritz Kleffel. 1,20.
9. Kino-Akustik. Von Ing. Gabler. 1,20. ★
10. Der Nadeltonfilm. Von Dr. C. Borchardt. 1,20. ★
11. Lautsprecher für Tonfilmwiedergabe. Von E. Schwandt. 1,20. ★

Der sichtbare Mensch. Eine Filmdramaturgie. Von Béla Balázs. 3,50, geb. 4,80.

Der Geist des Films. Von Béla Balázs. 8,—, gebunden 9,80.

Auf alle Preise 10 % Notnachlaß.

Reproduktionstechnik und Graphik.

Lexikon der graphischen Techniken. Von Prof. K. Albert. 13,60, gbd. 15,80.

Das Aluminium in seiner Verwendung für den Flachdruck. (Die Algraphie.) Von Professor A. Albert. 1,60.

Die Reflektographie für Reproduktion ohne photographische Kamera und der anastatische Druck. Von Reg.-Rat A. Albert. 0,50.

Lehrbuch der Chemigraphie. 2. Auflage von „Die Autotypie und der Dreifarbendruck". Von Professor K. H. Broum. Mit 78 Abbildungen und 8 Tafeln. 7,80, gebunden 9,40.

Heliogravüre und Rotationstiefdruck, ferner Photogalvanographie, Photoglyptie, Asphaltverfahren und photographische Aetzkunst. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Auflage. Mit 136 Abbildungen. 17,—, gebunden 19,50.

Handbuch der Lithographie. Nach dem gegenwärtigen Stande dieser Technik. Von Reg.-Rat G. Fritz. Mit 243 Abbildungen und 23 Tafeln, davon 11 in Farbendruck. 35,—, gebunden 39,50.

Die Grundlagen der Reproduktionstechnik. In gemeinverständlicher Darstellung. Von Prof. Dr. E. Goldberg. 2. Auflage. Mit 48 Abbildungen. 3,50, gebunden 4,60.

Die Schriftlithographie. Mit Vorlageblättern sämtlicher in der lithographischen Technik zur Anwendung kommenden Schriftcharaktere. Von Oberfaktor F. Hesse †. Mit 150 Abbildungen und 30 Tafeln. 15,—.

Die Dreifarbenphotographie mit besonderer Berücksichtigung des Dreifarbendruckes und ähnlicher Verfahren. Von Dr. A. Freiherr von Hübl. 4. Aufl. Mit 40 Abbildungen und 4 Tafeln. 4,50, gebunden 5,20.

Die Herstellung von Büchern, Illustrationen, Akzidenzen usw. Von Reg.-Rat Prof. A. W. Unger, Wien. 3. Auflage. Mit 231 Abbildungen, 10 Beilagen und 87 Tafeln.
16,—, in Halbleinen geb. 18,70, in Ganzleinen geb. 19,20.

Hand- und Maschinenschriftsatz. Von Dr. R. A. Winkler. 6,40.

Die Rohstoffe der graphischen Druckgewerbe. Von Hofrat Professor E. Valenta.

Band I: **Das Papier,** seine Herstellung, Eigenschaften, Verwendung in den graphischen Drucktechniken, Prüfung usw. 2. Auflage. Mit 120 Abbildungen. 8,60, gebunden 9,60.

Band II: **Fette, Harze, Firnisse, Ruß, schwarze Druckfarben** und verschiedene andere in den graphischen Druckgewerben verwendete Materialien (lithographische Tinten, Tusche, Kreiden, Walzenmassen, Feuchtwasser, Drucktinkturen, Lacke, Umdruck-, Deck- und Stempelfarben usw.). Mit 88 Abbildungen. 15,20, gebunden 17,—.

Band III: **Die bunten Druckfarben.** Mit 48 Abbildungen. Im Druck.

Die modernen Lichtpausverfahren. Von Prof. H. Spörl. Mit 118 Abbildungen. 5. Auflage. 4,80, gebunden 5,90.

Die manuellen graphischen Techniken. Zeichnung, Lithographie, Holzschnitt, Kupferstich und Radierung, sowie die verwandten graphischen Verfahren des Hoch-, Flach- und Tiefdruckes. Von W. Ziegler.

Band I: **Die Schwarz-Weiss-Kunst.** 4. Auflage. Mit 125 Abbildungen. 9,80, gebunden 10,80.

Band II: **Die manuelle Farbengraphik.** 2. Auflage. Mit 10 Abbildungen und Tafeln. 5,50, gebunden 6,50.

Ausgenommen die mit ★ versehenen Preise.





